Verhandlungen

des

naturhistorisch-medicinischen Vereins

zu

Heidelberg.

Zweiter Band.

1859--1862.

Heidelberg.

Buchdruckerei von Georg Mohr.

1862.

Inhalt.

Verhandlungen
des
naturhistorisch-medizinischen Vereins
zu Heidelberg.

Band II.

I.

1. Vortrag des Herrn Professor Helmholtz „über Farbenblindheit," am 11. November 1859.

Die Lehre von den drei Grundfarben, aus denen sich alle andern Farben durch Mischung zusammensetzen liessen, kann nicht in dem Sinne festgehalten werden, dass es irgend welche drei objectiv existirende Farben oder farbige Lichter gäbe, aus denen alle andern objectiv existirenden Farben zusammengesetzt werden könnten. Solche Farben müssten nothwendig unter den gesättigtesten Farben gewählt werden, weil weissliche Farben wohl aus gesättigten, aber nicht letztere aus ersteren zusammengesetzt werden können. Die gesättigtesten Farben, welche wir kennen, sind die Spectralfarben, aber wie man auch drei unter diesen wählen mag, so gelingt es doch nicht, alle andern Spectralfarben aus ihnen zusammenzusetzen, weil die Mischungen immer sehr merklich weisslicher sind, als die entsprechenden homogenen Farben. Dagegen kann die Lehre von Th. Young, dass es drei Hauptfarbenempfindungen gebe, welche Young an drei hypothetisch angenommene Fasersysteme vertheilt, sehr wohl benutzt werden, um das Gebiet der Farbenerscheinungen auf einfache Principien zurückzuführen. Danach existiren im Sehnervenapparate drei verschiedene Fasersysteme, welche alle von allem objectiven Lichte erregt werden können, aber in verschiedener Stärke, und wenn sie erregt sind, qualitativ verschiedene Empfindungen hervorbringen. Als Grundfarben nahm Young an Roth, Grün, Violett, und dem entsprechend rothempfindende, grünempfindende, violettempfindende Nerven, doch bleibt die Wahl der Grundfarben noch bis zu einem gewissen Grade willkürlich. Die rothen Strahlen des Spectrum erregen die rothempfindenden Nerven am stärksten, schwach die beiden andern Systeme. Ebenso erregen die grünen und violetten Strahlen die gleichnamigen Systeme von Nerven stark, die ungleichnamigen schwach. Weiss entspricht gleich starker Erregung aller Systeme. Die Spectralfarben erregen die einzelnen Grundempfindungen noch nicht rein und von den beiden andern getrennt, es ist desshalb möglich, wie der Vortragende in der letzten Naturforscherversammlung auseinandergesetzt hat, noch gesättigtere Farbenempfindungen, die den Grundempfindungen näher kommen, zu erregen, indem man Spectralfarben betrachtet, nachdem man das Auge für ihre Complementärfarbe ermüdet hat.

Um genaue Messungen über die Mischungsverhältnisse der Farben anzustellen, hat Maxwell eine eigenthümliche Construction des Farbenkreisels eingeführt, welche erlaubt, den Sectoren, die die einzelnen Farben enthalten, eine veränderliche Breite zu geben. Mit Hilfe eines solchen Kreisels kann man sehr genau Farbenmischungen herstellen, die einer andern gegebenen Farbe genau gleich aussehen, oder wie Maxwell es nennt, eine Farbengleichung herstellen. Für gesunde Augen lassen sich nun zwischen jeder beliebig gegebenen Farbe und drei passend gewählten Grundfarben mit eventueller Hinzunahme von Weiss Farbengleichungen herstellen, und Maxwell hat mit Hilfe solcher Versuche das von Newton aufgestellte Gesetz der Farbenmischung streng erwiesen, wonach sich alle Farben in einer Ebene so ordnen lassen, dass man, wenn man die Menge der gemischten Farben durch proportionale Gewichte ausdrückt, im Schwerpunkte dieser Gewichte die Mischfarbe findet.

Derselbe Forscher hatte für Farbenblinde gefunden, dass für deren Augen zu solchen Versuchen nur zwei Grundfarben nöthig seien. Der Vortragende hat Gelegenheit gehabt, solche Untersuchungen an einem Farbenblinden, Herrn M. in Carlsruhe, zu wiederholen, und diese Thatsache bestätigt gefunden. Es konnten für dessen Augen alle Farben durch Mischungen von Gelb und Blau wiedergegeben werden. Daraus folgt, dass solchen Augen eine der Grundempfindungen fehlt. Da Maxwell ferner gezeigt hat, dass die Farben, welche von farbenblinden Augen verwechselt werden, in einer nach dem Princip der Schwerpunktkonstructionen geordneten Farbentafel alle in einer geraden Linie liegen, so geben Untersuchungen an Farbenblinden die Gelegenheit, den Farbenton der fehlenden Grundfarbe genau zu bestimmen, und dadurch mindestens eine der Grundfarben sicher kennen zu lernen. Man braucht zu dem Ende nur solche Farben zu suchen, welche der Farbenblinde mit neutralem Grau verwechselt; deren Farbenton muss entweder dem der fehlenden Grundfarbe entsprechen, oder ihm complementär sein. In dem Falle von Herrn M. waren diese Farben Roth und Grünblau. Das Roth war die ihm fehlende Grundfarbe, denn sein Auge erwies sich als sehr wenig empfindlich gegen Roth. Dies erschien ihm einem sehr dunklen Grau gleich, während das complementäre Grünblau einem sehr hellen Grau gleich erschien. Der Farbenton dieser rothen Grundfarbe entspricht nahehin dem des rothen Endes des Spectrum, schien jedoch ein wenig nach dem Purpur hin abzuweichen. Dadurch ist denn eine der Grundfarben gegeben.

Man kann die Klasse von Farbenblinden (Seebeck's zweite Klasse) zu der Dalton und Herr M. gehören, die Rothblinden nennen. Aus Seebeck's Angaben scheint es wahrscheinlich, dass die andere von ihm aufgestellte Klasse, welche andere Farbenverwechslungen macht als die Rothblinden, die von letzteren verwechselten Farben aber unterscheidet, Grünblinde sind. Die Untersuchung eines solchen mittelst der Methode von Maxwell

wäre sehr wünschenswerth, um die zweite Grundfarbe kennen zu lernen.

Die Methode der Untersuchung von Maxwell macht vollständige Untersuchung des Zustandes der Farbenblinden erst möglich. Der Vortragende besprach die Unvollkommenheiten der früheren Untersuchungen, wobei man immer nur eine Reihe von Farben kennen lernte, die den Farbenblinden nahehin gleich schienen, sich aber nicht darüber verständigen konnte, ob der noch vorhandene Unterschied den Farbenton oder den Grad der Sättigung beträfe. Auf dem Farbenkreisel kann man die Mischungen für ihr Auge genau gleich machen, und dabei gab Herr M. durchaus keine unsicheren Angaben; sein Auge unterschied die Farben, welche es überhaupt unterscheiden konnte, sicher und fein.

Nach der Young'schen Theorie wäre anzunehmen, dass bei den Rothblinden die rothempfindenden Nerven gelähmt seien. Daraus ergäbe sich, dass die Empfindungen der Farbenblinden für die Spectralfarben folgenden der normalen Augen entsprechen.

Roth	erscheint	gleich	lichtschwachem gesättigtem Grün.
Gelb	„	„	lichtstarkem gesättigtem Grün.
Grün	„	„	lichtstarkem weisslichem Grün.
Grüngelb	„	„	Weiss oder Grau.
Blau	„	„	weisslichem Violett.
Violett	„	„	gesättigtem Violett.

Das Grün nennen sie aber Gelb, weil in der Farbe, die die normalen Augen Gelb nennen, sie die lichtstärkste und gesättigteste Art dieser ihrer einen Farbe erblicken, und daher also den Namen wählen.

---

2. Vortrag des Herrn Professor Blum „über die geognostischen Ergebnisse des Bohrversuchs bei Neuenheim," am 25. November 1859.

In Beziehung auf den nachfolgenden Vortrag dürfte es wohl nicht ohne Interesse sein, die Schichten kennen zu lernen, welche man bei Neuenheim, in Folge eines Bohrversuchs auf Steinkohlen, durchsenkte. Zuerst wurde ein Bohrschacht abgetauft und zwar bis zu einer Tiefe von 80 Fuss, welches folgende Gesteinlagen aufschloss: bis 36′ Löss, dann fand man ein conglemeratartiges Gestein mit thonigem Bindemittel, das dem Weissligenden angehört. Bei 39′ war dasselbe mit Dolomit-Lagen durchzogen, die bei 42′ sehr viel Erdöl und Eisenkies führten. In einer Tiefe von 45′ begann das Roth-Liegende, das sich schon vorher gezeigt hatte, zusammenhängender zu werden, obwohl stets weisse Lagen und selbst bei 52′ wieder Dolomit-Knollen kamen. Bei 55′ traff man grosse Porphyr-Geschiebe und viel Erdöl im Gestein, erstere zeigten sich häufig durchrissen, und in die Sprünge letzteres eingedrungen; bei 60′ Roth-Liegendes und bei 76′ wieder

feinkörniges Weissliegendes mit viel Erdöl gemengt. Dann kam wieder Rothliegendes und in diesem wurde nun das Bohrloch angesetzt. Das Bohrmehl wies ebenfalls auf einen öfteren Wechsel von Weiss- und Rothliegendem hin, auch wurden häufig Porphyr- und Granitgeschiebchen heraufgebracht, und Erdöl fehlte wohl nie. Bei 370′ Tiefe wurde ein Zapfen gebohrt, der aus einem Granit bestand, welcher mit den in der Gegend von Heidelberg anstehenden Graniten keine Aehnlichkeit hatte, sich auch sehr zersetzt zeigte. Es war offenbar ein grosses Granitstück, auf das man beim Bohren stiess, denn nachdem man mit diesem fortfuhr, zeigte das Bohrmehl ähnliche Verhältnisse wie früher, bis man bei 500′ abermals einen Zapfen herausnahm, der ebenfalls aus Granit bestand und nun das Bohren hier ganz einstellte, was mir nicht gerechtfertigt erschien. Man trieb nun in dem Bohrschacht eine Strecke, durch welche die Quelle aufgeschlossen wurde, deren Wasser man benutzen will.

3. Vortrag des Herrn Dr. Carius „über die Zusammensetzung der Quellen aus dem Bohrloche bei Neuenheim," am 25. November 1859.

Der Redner theilte die Resultate seiner Untersuchungen über die Neuenheimer Mineralquellen mit, als deren Ergebnisse er besonders hervorhebt, dass die eine der beiden Quellen zur Classe der alkalischen Schwefelquellen gehöre, die andere aber ein schwach alkalisches Wasser mit Spuren von löslichen Schwefelmetallen sei; er bespricht dann noch einige Einzelnheiten der Analyse.

4. Vortrag des Herrn Dr. Pagenstecher „über Anatomie des Trombidium holosericeum" am 25. November 1859.

Die wesentlichsten Ergebnisse der Untersuchungen, welche Redner über den Bau dieser Milbe anstellte, sind folgende:

Die Haut besteht zunächst aus einer Chitinlage, die an den meisten Stellen deutlich in zwei Schichten zerlegt werden kann. Die äussere von diesen ist durch feine Falten liniirt, mit zahlreichen Poren durchsetzt und trägt die gefiederten Haare, die innere besteht aus Fäden, die, netzförmig mit einander verflochten, entweder gesondert bleiben, oder zu einem durchlöcherten Panzer verschmelzen können. Die weiche Haut, die matrix des Chitinpanzers besteht aus farblosen und rothgefärbten Zellen.

Was die Verdauungsorgane betrifft, so entwickelt sich, nachdem die Speiseröhre das Gehirn durchsetzt hat, durch Umwandlung der den Speisekanal auskleidenden Zellen in Ansehen und Funktion und durch traubenförmige Ausstülpung die bräunliche, umfängliche

Leber, gewissermassen als modifizirte Darmwand. Die Wandungen des Mastdarms sind wieder einfach. Auf der Leber liegt der vorn gegabelte Fettkörper. Munddrüsen sind von zweierlei Art vorhanden. Eine einfache, schlauchförmige auf jeder Seite mit ösenähnlichem blinden Ende und mit einer sackartigen Erweiterung vor der Oeffnung nach Aussen, und eine aggregirte Drüse jederseits, aus nierenförmigen vollkommen getrennten Körpern zusammengesetzt, deren mit einem Chitinrohr ausgekleidete Ausführungsgänge sich vereinigen, und die ihres Gleichen mehrfach unter Hemipteren und andern Insecten finden. Keine dieser Drüsen sendet ihr Sekret durch einen Giftgang an die Spitze der Mandibeln. Wenn eine Differenz der Absonderungen der so verschieden gebauten Drüsen besteht, und man darf wohl kaum daran zweifeln, so dürfte man leichter geneigt sein, die erst erwähnten Drüsen für Speicheldrüsen, die zweiten für Giftdrüsen anzusehn.

Die Mündung der kurzen Trachealhauptstämme liegt durch einen besondern Apparat verschliessbar zwischen den Mandibeln, die Tracheen besitzen keinen Spiralfaden und verästeln sich nicht.

Der obere und untere Gehirnknoten sind durch sehr kurze Commissuren verbunden. Die feste Kapsel des Gehirns setzt sich in die Nervenscheiden fort. Die Ganglienzellen sind noch von einer Fettschicht umhüllt, sie besitzen Kerne und zuweilen Ausläufer. Sie sind in einem Gerüste feiner Fasern in bestimmten Richtungen geordnet. Der Verlauf der 12 Nervenpaare kann ziemlich genau verfolgt werden. Die grossen Stämme zeigen die Elemente des Gehirns, die kleinsten verlieren diese bis auf die Scheide und bilden nicht selten Netze sowie Ganglienanschwellungen. Das Eingeweidenervensystem wurde nachgewiesen.

Die äussere Geschlechtsöffnung ist bei beiden Geschlechtern mit drei Paaren von Haftnäpfen ausgerüstet, die keimbereitenden und ausführenden Organe zeigen bei Männchen und Weibchen eine grosse Analogie, die Anwesenheit einer sehr langen Samentasche zeichnet die Weibchen aus.

Einzelne wichtige Punkte der Anatomie des Trombidium holosericeum wurden durch den Befund an Trombidium tinctorium bestätigt. Es erscheint, was die Lebensweise betrifft, wenig wahrscheinlich, dass die jungen Milben der besprochenen Art, wie Dugès es meinte, an Phalangien schmarotzen.*)

*) Ausführlicher sind die Resultate dieser Untersuchungen mitgetheilt in „Pagenstecher, Beiträge zur Anatomie der Milben, Heft I. Leipzig bei Engelmann. 1860.

5. Vortrag des Herrn Professor Bunsen, „über die Entstehung des Granits," am 9. Dezember 1859.

Professor Bunsen sprach über die gegen den plutonischen Ursprung des Granits geltend gemachten Gründe und zeigte, dass die von der verschiedenen Schmelzbarkeit des Quarzes, Feldspaths und Glimmers hergenommenen Einwürfe auf einer Verwechselung der Temperaturen beruhe, bei welchen die Körper aus Lösungen erstarren, mit denjenigen Temperaturen, bei welchen sie für sich fest werden. Derselbe knüpft daran die Folgerung, dass die interessanten Beobachtungen H. Rose's über die allotropischen Zustände der natürlich vorkommenden Kieselerde mehr für, als gegen den plutonischen Ursprung des Granit sprechen.

6. Vortrag des Herrn Dr. Pagenstecher „über den mikroskopischen Bau einiger fossilen Schwämme," am 9. Dezember 1859.

Der Redner hat eine Anzahl fossiler Schwämme, die Hr. Professor Capellini aus Genua von St. Claude mitgebracht hatte, in Gemeinschaft mit diesem einer microscopischen Untersuchung unterworfen und mit andern fossilen Schwämmen verglichen. Die Resultate dieser Untersuchungen, welche aus dem Vereine vorgelegten mikroskopischen Schliffen erhellen, sind folgende:

Das netzförmige regelmässige Gerüst, welches die Diktyonocölideen Etallon's auszeichnet, entsteht dadurch, dass regelmässige, einander durchschneidende Kanäle in der Masse des Fossils mit Kalkspath oder Eisenocker ausgefüllt sind. In Schwämmen aus dem Jura Deutschlands und der Schweiz finden sich alle Uebergänge von solcher Regelmässigkeit bis zur grössten Unregelmässigkeit des Verlaufes ähnlicher aber sich wurmförmig schlängelnder Kanäle. Auf gleiches Princip scheint das Kieselskelet der Schwämme der Kreide zurückgeführt werden zu können, zwischen dessen Theilen die weichere Masse des Fossils fortgespült wurde. Jene regelmässige Anordnung findet sich unter den Fossilen der Kreide bei den Ventrikuliden (Toulmin Smith) wieder, die mit Unrecht von den Schwämmen getrennt worden zu sein scheinen.

Es ist somit klar, dass die Diktyonocölideen von St. Claude in diesem regelmäsigen Netzwerk nicht etwas ganz besonders besitzen, wie es Herr Professor Etallon meinte. Ganz verfehlt erscheint aber der Versuch, in diesem Bau den Ersatz der Spikulae lebender Schwämme finden zu wollen, welche nie ein in sich verwachsenes Gerüst bilden sondern durch Verwachsung ihre Bedeutung für die Bewegung geradezu verlieren würden. Ohne Zweifel ist dieses Balkenwerk viel mehr dem Fibroingerüste der Schwämme der Jetztzeit 'eich zu setzen, dem tragenden und formgebenden Gerüste. Wenn

Kiesel- oder Kalknadeln vorhanden waren, so können sie vor dem Beginn des Versteinerungsprozesses ausgespült worden sein. Ausführlicher sind diese Untersuchungen in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1860 p. 363 ff. mitgetheilt.

7. Vortrag des Herrn Professor G. Leonhard „über das Vorkommen des Minette genannten Gesteins an der Bergstrasse und über Stylolithen in dem Zechstein-Dolomit von Schlierbach bei Heidelberg,“ am 23. Dezember 1859.

Als Minette ist von Voltz eine Felsart bezeichnet worden, welche unter diesem Namen bei den Bergleuten der Gegend von Framont bekannt und in den Vogesen an verschiedenen Orten auftritt.

Die felsitische Grundmasse der Minette ist mehr oder weniger feinkörnig und entspricht in ihrer Zusammensetzung — wie Delesse zeigte — jener des Orthoklases mit einem Gehalt an Kieselsäure von 50 bis 65 Proc., während die Grundmasse der Quarzporphyre einen durchnittlichen Kieselsäure-Gehalt von 64 bis 75 Proc. besitzt. Die Farbe derselben ist im frischen Zustande blaulichgrau, geht mit steigender Verwitterung in rothbraune und rostbraune Farben über. An Härte steht sie hinter der Grundmasse der Quarzporphyre zurück, wird auch von Säuren etwas stärker angegriffen und ist etwas leichter schmelzbar, wie jene. Unter den Einmengungen spielt Glimmer die Hauptrolle; es ist stets optisch einaxiger, Biotit; in frischem Zustande sammet- bis grünlichschwarz, verwittert, in tombackbraune, in gelblich- oder rostbraune Farben mit metallartigem Glanze übergehend. Nicht selten häufen seine sechsseitigen Blättchen sich in dem Grade an, dass die Grundmasse gänzlich zurückgedrängt wird, das Ganze nur als Aggregat von Glimmer-Substanz erscheint. Alle übrigen Einmengungen stehen, was Häufigkeit betrifft, dem Glimmer weit nach; die feldspathige tritt nur selten in einigermassen deutlichen Krystallen auf; es sind fast nur kleine, fleischrothe oder röthlichweisse Blättchen oder Körner. Den Handstücken von Bipierre bei Framont nach zu urtheilen dürfte es meist Orthoklas sein — wenigstens ist von Zwillings-Streifung nichts wahrzunehmen. Ausserdem kommt noch bisweilen vor: Hornblende, Chlorit, sehr schön bei Wackenbach (wo Minette einen Gang in devonischem Kalkstein bildet) Krokydolith. Quarz zeigt sich nur selten und wie Naumann mit Recht hervorhebt: sein Mangel ist im Allgemeinen bezeichnend für das Gestein. — Die Minette kommt ausser bei Framont noch in anderen Gegenden Frankreichs vor; so namentlich im Departement du Bas-Rhin, bei Barr im Thale von Kirneck, bei Moenkalb u. a. O. Sie bildet stets Gänge von ge-

ringer Mächtigkeit im Granit, durchsetzt aber auch bei Netzenbach die Schiefer der Uebergangs-Formation. Auf ähnliche Weise erscheint dieselbe in den Umgebungen von Lyon, stets in Gängen die nicht über ein bis zwei Meter Mächtigkeit erreichen; im Gebiete des Granit bei St. Galmier, Vaugneray u. a. O., des Syenit bei St. Barthélemi-de-l'Estra, des Quarzporphyr bei Vaux. Unter analogen Verhältnissen hat Fournet die Minette im Wallis nachgewiesen.

Ganz ähnliche Gesteine treten nun an mehreren Orten im badischen und hessischen Odenwald auf; in letzterem namentlich bei Mittershausen. Die Felsart von da gleicht vollkommen der von Bipierre bei Framont, nur dass die feldspatigen Einmengungen etwas deutlicher ausgebildet. Von besonderem Interesse ist in diesem Gestein das Vorkommen von kleinen Körnern graulichblauen Cordierits, worauf H. Professor Blum aufmerksam machte.

In dem badischen Odenwald erscheint nun zunächst zwischen Heppenheim und Hemsbach an mehreren Orten, namentlich auf dem Kreuzberg oberhalb Hemsbach, die Minette, Gänge von geringer Mächtigkeit im Syenit bildend. Die Felsart vom Kreuzberg stimmt vollkommen mit jener von Framont überein; Körner von Quarz sind nicht darin wahrzunehmen. Noch an mehreren Orten im Syenit-Gebiete der Bergstrasse setzen solche schmale Gänge von Minette auf, deren Gestein aber meist in bedeutender Zersetzung begriffen, der Glimmer namentlich die verschiedensten Stadien der Verwitterung zeigt, zu gelblichen, braungelben Blättchen, zu rostfarbigen Flecken umgewandelt. Besonders merkwürdig ist einer dieser Gänge, in der Schlucht hinter Sulzbach. In einer Felswand aus porphyrartigem, ziemlich verwittertem Syenit bestehend, setzen Gänge von feinkörnigem Granit auf, welche wieder von einem Gang der Minette durchbrochen und verworfen werden. Bei Schriesheim im Ludwigsthal bildet Minette einen Gang im Quarzporphyr; endlich kann man einen sehr schönen Gang des nämlichen Gesteins im Granit dicht bei Ziegelhausen beobachten.

Es lassen sich demnach für die Gesteine der Bergstrasse die nämlichen — nach den Graden der Schmelzbarkeit folgenden Epochen des Erscheinens annehmen, wie solches Fournet im Rhone-Departement nachgewiesen.

Es wurden von mir diese Odenwälder-Gesteine nicht allein wegen ihrer überraschenden Aehnlichkeit mit der typischen Felsart von Framont als Minette bezeichnet, sondern auch weil mir der Name Glimmer-Porphyr für solche nicht geeignet scheint, unter welchem Cotta zuerst gewisse Gesteine Thüringens und Sachsens aufführte. Allerdings haben letztere mit der Minette die Häufigkeit des Glimmers, die Seltenheit oder den Mangel an Quarz gemeinschaftlich; aber es dürfte, wenigstens ein grosser Theil derselben, denen gar nicht selten mandelsteinartige Structur eigen (welche bei der Minette des Odenwaldes nicht, und — so viel mir bekannt, auch bei der Minette im Elsass nicht vorkommt) der Melaphyrgruppe näher

stehen. Sie sind neuerdings von Naumann als „Glimmerporphyrit“ aufgeführt, von G. Rose zum „Porphyrit“ gestellt worden. Die von französischen Geognosten Minette genannten Gesteine und die ähnlichen des Odenwaldes sind, wie Naumann mit Recht sagt, als sehr glimmerreiche Porphyre zu betrachten, den Quarzporphyren am nächsten stehend. Von sächsischen Gesteinen dürften das von Naumann als „Glimmertrapp“ beschriebene Gestein hierher gehören, welches zwischen Lippersdorf und Metzdorf im Gneiss einzelne Kuppen bildet, die im Thonschiefer bei Gross-Bauchlitz unfern Döbeln gangförmig aufsetzende Felsarzt, und jene welche im Thale der rothen Weiseritz bei Seissersdorf einen ausgezeichneten Gang im Gneiss bildet. Auch dürfte zur Minette das Gestein gehören, welches bei Adolphseck unweit Langenschwalbach in Nassau den Spiriferen-Sandstein durchsetzt. — Auf meinen öfteren Wanderungen im Schwarzwald sind mir keine Minette-artige Gesteine bis jetzt vorgekommen, obwohl dieses Gebirge sonst die mannigfachsten Analogien mit den Vogesen zeigt.

Unter Stylolithen versteht man bekanntlich eigenthümliche cylindrische Kalksteine, die sich in der Regel senkrecht zu den sie umschliessenden Schichten einstellen, oft bis zu einem Fuss Länge erreichen und gewöhnlich stark vertical gefurcht sind. Es ist nicht meine Absicht auf die vielfach besprochene Entstehungsweise der Stylolithen einzugehen, sondern nur darauf aufmerksam zu machen, dass solche unlängst im Zechstein-Dolomit oberhalb Schlierbach von mir aufgefunden wurden. Es bildet jene Felsart dort dünne Lagen zwischen buntem Sandstein und Granit; es wäre dies demnach der zweite Ort in Baden, wo Stylolithen vorkommen, welche ausserdem noch — wie die vorliegenden Exemplare zeigen — sehr schön im Oolith des Muschelkalkes bei Villingen unfern Donaueschingen getroffen werden.

8. Vortrag des Herrn Dr. Erlenmeyer: „Vorläufige Mittheilung über Zersetzungsprodukte der Eiweisskörper von ihm und Dr. A. Schöffer“, am 23. Dec. 1859.

Die Eiweisskörper sind schon vielfach Gegenstand chemischer Untersuchung gewesen, aber trotzdem, dass man die Methode der Untersuchung in der mannigfaltigsten Weise abgeändert hat, so ist man doch noch immer im Zweifel über die chemische Natur dieser Körper.

Liebig hat meines Wissens zuerst die Vermuthung ausgesprochen, dass Albumin, Fibrin und Casein gepaarte Verbindungen seien, welche als Paarlinge unter anderen Tyrosin und Leucin enthalten, dass in ähnlicher Weise das Glycocoll oder eine Substanz, welche durch Aufnahme der Elemente des Wassers Glycocoll bildet, als Paarling in dem Leim enthalten sei. Liebig gründete diese Vermu-

thung auf die Thatsache, dass, wie Bopp gezeigt hat, sowohl bei der Fäulniss als auch bei Einwirkung von Alkalien und Säuren auf die Eiweisskörper Tyrosin und Leucin beziehungsweise Glycocoll und Leucin als constante Zersetzungsprodukte auftreten und dass ferner wie Schlieper und Guckelberger dargethan haben durch die Einwirkung oxydirender Agentien auf die Eiweisskörper ähnliche Produkte entstehen wie bei der Oxydation von Leucin etc.

Gestützt auf diese Vermuthung Liebigs haben wir uns die Aufgabe gestellt, die Zersetzungsprodukte der Eiweisskörper durch Fäulniss und durch Einwirkung von Schwefelsäure noch einmal genauer wie es von früheren Untersuchern geschehen ist und ganz besonders der Quantität nach zu studiren. Wir hielten es ganz besonders für wichtig zu ermitteln, in welchen verschiedenen Formen der ganze Stickstoff der Eiweisskörper nach der Zersetzung wiedererhalten werde. Die Resultate,welche wir bis dahin erhalten haben, können nur als vorläufige betrachtet werden und wir würden sie noch nicht veröffentlichen, wenn wir noch ferner zusammen arbeiten könnten. Da sich Schöffer mit andern Untersuchungen beschäftigen muss, so werde ich allein die Versuche fortsetzen und die Resultate vervollständigen.

Wir behandelten elastisches Gewebe, Hühnereierweiss, Käsestoff, Blut und Fleischfaser, leimgebendes Gewebe und Horn mit Schwefelsäure, welche aus 1 Theil Schwefelsäurehydrat und $1^1/_2$ Theilen Wasser bestand.

Wir fanden im Allgemeinen, dass ein Verhältniss von 1 Theil trockener Substanz zu 5 Theilen solcher Säure das günstigste ist. Nur bei Horn war es nöthig auf 1 Theil 10 Theile Schwefelsäure anzuwenden, die Dauer des Kochens haben wir so weit abgekürzt, dass wir zuletzt nur 3 Stunden lang kochten und die Substanzen ebenso zersetzt fanden, als wenn wir 48—50 Stunden gekocht hatten.

Das Nackenband liefert bei dieser Behandlung nicht blos Leucin, wie Zollikofer angegeben hat, sondern auch Tyrosin:

von dem ersteren erhielten wir rein 36 %
bei einem andern Versuch 45 %
bei einem dritten (48stündiges Kochen) 41 %

die Mutterlaugen enthielten noch Leucin, welches sehr schwierig rein darzustellen war.

Tyrosin erhielten wir nur $^1/_4$ %.

Blutfibrin lieferte ein von vornherein fast vollständig reines Tyrosin, wenn man die neutrale Flüssigkeit bis ungefähr 1.08—1.10 spez. Gew. abdampfte und erkalten liess. Auch das Leucin, welches wir daraus darstellten, liess sich ziemlich leicht reinigen.

Die Menge des letztern betrug 14%
Die Menge des Tyrosins 2%.

Fleischfibrin liefert nicht ganz 1 % reines Tyrosin und ungefähr 18 % Leucin.

Hühnereiweiss lieferte 1 % Tyrosin und etwa 10 % Leucin.

Horn lieferte ungefähr 10 % Leucin und 3.6 % Tyrosin, während Hinterberger nur 1 % fand.

In Bezug auf die Reactionen des Tyrosins haben wir folgendes gefunden: Reines Tyrosin giebt in wässriger Lösung mit salpetersaurem Quecksilberoxyd sehr bald eine rothe Färbung und besonders beim Kochen einen rothen krystallinischen Niederschlag. Salpetertaures Quecksilberoxydul giebt erst nach längerem Kochen eine sehr schwache rothe Färbung wahrscheinlich durch Oxydbildung veranlasst. Ausser dem Leucin und Tyrosin fanden wir noch in Fibrin, Albumin, Casein den von Bopp zuerst beobachteten Körper.

Die Quantitäten, welche wir erhielten waren sehr gering, so dass wir nur eine vorläufige rohe Analyse davon machen konnten. Diese hat uns aber gezeigt, dass wir es nicht mit einem Körper, sondern mit einem Gemenge von verschiedenen zu thun hatten, von welchen jedenfalls einer schwefelhaltig ist.

Erst nachdem unser Material verbraucht war, wurden wir mit einer Arbeit von O. Hesse über die Fäulnissproducte der Hefe*) bekannt. Unter diesen scheint sich ein ganz ähnliches Gemenge zu befinden.

Die Details unserer Untersuchung haben wir im II. Jahrgang der Zeitschr. für Chemie und Pharmacie, Erlangen F. Enke. P. 315 niedergelegt.

9. Vortrag des Herrn Professor Blum „über Umbildung des Glaubersalzes zu Thenardit," am 6. Januar 1860.

Eine sehr interessante Umbildung, welche ich vor Kurzem zu beobachten Gelegenheit hatte, veranlasst mich, hier eine kurze Mittheilung von derselben zu machen. Vor zwei Jahren etwa erhielt ich vom hiesigen Mineralien-Comtoir einige grosse Krystalle von Glaubersalz ($NaO, SO_3 + 10 H$) von Berchtesgaden; da dieselben kurze Zeit, nachdem ich sie aus dem feuchten Thone, in welchem sie eingepackt lagen, herausgenommen hatte, sich mit einer weissen Zersetzungsrinde überzogen zeigten, so liess ich einen derselben in Papier wohl eingewickelt in der Schublade meines Arbeitstisches liegen, während ich die anderen der akademischen Sammlung einreihte. Vor etwa 14 Tagen fiel mir ersterer zufällig in die Hand, und es zeigte sich der ganze Krystall in ein Haufwerk von kleinen mehr oder minder deutlichen Kryställchen umgewandelt. Diese stellten sich als Rhombenoktaeder, P, heraus, eine Form, welche dem Thenardit (NaO, SO_3) angehört; das wasserhaltige schwefelsaure Natron hatte sich also in das wasserfreie umgesetzt. Es scheint, dass hier durch eine langsame Entweichung des Wassers die Bildung von Kry-

*) J. pr. Chem. LXX. 34.

stallen ermöglicht wurde, denn die Glaubersalz-Krystalle, welche in der Sammlung frei lagen, zerfielen in ein mehliges Pulver, in dem keine Spur von Krystallisation zu bemerken war.

10. Vortrag des Herrn Dr. Wundt „über den Einfluss des Curaregiftes auf Nerven und Muskeln,“ am 6. Januar 1860.

Der Vortragende unterwarf mit Dr. Schelske, in Fortsetzung einer gemeinsam unternommenen kritisch-experimentellen Untersuchung der verschiedenen für die Muskelirritabilität beigebrachten Beweismittel, über deren ersten Theil, die chemischen Muskelreize betreffend, Dr. Schelske am 5. August v. J. dem Verein Mittheilung gemacht hat, die Einwirkung des Curaregiftes auf Nerven und Muskeln einer ausgedehnteren Untersuchungsreihe. Die Hauptmomente, welche diese berücksichtigte, waren das Verhalten der Reflexbewegungen, sowie der Herzbewegungen mit und ohne Einfluss der Vaguserregung. Als hauptsächlichste Resultate ergeben die Versuche Folgendes:

1) Der Zustand, welchen die Curarevergiftung in den sensibeln und motorischen Nerven hervorruft, ist nicht mit dem Tode identisch; die Reizbarkeit kann sich desshalb, selbst bei den höchsten Graden der Vergiftung, nach kürzerer oder längerer Zeit später wiederherstellen;

2) in allen Fällen von Curarevergiftung giebt es ein Stadium, in welchem die Reflexerregbarkeit gesteigert ist;

3) die Nerven vergifteter Theile bleiben immer bei partieller Vergiftung, nachdem ihre directe Reizbarkeit schon geschwunden ist, noch eine längere Zeit zur Auflösung von Reflexbewegungen geschickt;

4) die Zahl der Herzschläge nimmt nach der Curarevergiftung zu;

5) die Einwirkung des nervus vagus hört in Folge derselben nicht auf, aber erhält einen dem normalen gerade entgegengesetzten Einfluss: tetanische Reizung des Vagus bewirkt nämlich eine Beschleunigung des Herzschlages, die mit dem Wachsen der Reizung zunimmt.

Diese Thatsachen beweisen, dass die Grundannahme, welche man über die Curarewirkung gemacht hat, die Annahme eines Absterbens der Nerven bis in ihre letzten Enden, falsch ist, und dass daher die Curareversuche selber für die Irritabilitätsfrage völlig bedeutungslos sind. Das Curaregift erzeugte in dem Nerven einen Zustand, der von dem des Todes völlig verschieden ist, der nicht einmal einem Zustand transitorischer Erregungslosigkeit entspricht, und der überdies, wie insbesondere die Herzversuche lehren, höchst wahrscheinlich nicht im Hauptstamm des Nerven, sondern nur in den peripherischen Enden desselben im Muskel oder in hier befind-

lichen Zwischenorganen seinen Sitz hat. Mit dem gelieferten Nachweis, dass die Curareversuche für die selbständige Reizbarkeit der Muskeln von keiner beweisenden Kraft sind, fällt übrigens die nähere Ermittlung der Curarewirkung lediglich der toxikologischen Untersuchung anheim.

11. Vortrag des Herrn Professor Nuhn „über die Lage des vordern Mittelfells," am 20. Januar 1860.

Nach einigen Einleitungen über die serösen Häute überhaupt und die Brustfelle im Besonderen, geht der Vortragende flüchtig die verschiedenen Ansichten der Anatomen älterer und neuerer Zeit durch, gedenkt dabei auch besonders der von den jeweils herrschenden Ansichten abweichenden Lehren Th. Bartholin's und Winslow's, und theilt hiernach die Ansichten der Anatomen der Gegenwart mit, welche grösstentheils darin mehr oder weniger mit einander übereinkommen, dass ihnen zu Folge in der Höhe der Mitte des Brustbeins (Gegend des 3. — 4. Rippenknorpels) die beiden Brustfelle bis zur gegenseitigen Berührung einander sich nähern, nach unten aber in solchem Maasse wieder von einander abweichen, dass dadurch die vordere Fläche des Herzbeutels in einer bestimmten Ausdehnung frei wird und unmittelbar an die vordere Brustwand anzuliegen kommt. Schliesslich wird dann der von Hamernik in jüngster Zeit aufgestellten Lehre über das vordere Mittelfell gedacht welche, im Gegensatze zu der gegenwärtig herrschenden Ansicht, die beiden Brustfelle, ähnlich den Darstellungen Bartholin's und namentlich Winslow's, — in der Länge des ganzen Brustbeinkörpers, hinter dessen linken Rande, zusammenstossen lässt, so dass an der vordern Fläche des Herzbeutels keine Stelle frei bliebe, mit welcher dieser, von der Pleura unüberzogen, unmittelbar an der vordern Brustwand anläge.

Diese Lehre Hamernik's hat verschiedenen Widerspruch veranlasst, besonders hat Luschka entschiedene Einsprache gegen die Richtigkeit derselben erhoben, und wenn er auch das Vorkommen der von H. behaupteten Lage des vordern Mittelfells gerade nicht in Abrede stellt, sondern für Ausnahmsfälle zugiebt, — so stellt er doch als unbestreitbare Regel diejenige Lagerung des vordern Mittelfells hin, bei welcher die linke Platte des letztern von der Höhe des obern Randes des Sternalendes der 5ten Rippe an nach unten, von der der rechten Pleura zugehörigen rechten Platte in solchem Maasse sich entferne, dass am untern Ende des linken Randes des Brustbeinkörpers und hinter diesem, zwischen den beiden Platten des Mittelfells, ein mit der Spitze aufwärts sehender dreieckiger Raum entstehe, in welchem ein Theil der vordern Fläche des Herzbeutels, von der Pleura unüberzogen, unmittelbar an der vordern Brustwand anliege. Die Entfernung, bis zu welcher die bei-

den Platten des vordern Mittelfells hier auseinanderweichen, beträgt nach Luschka

1) in der Höhe des Sternalendes der 5. Rippe 1,5 Centim.
2) „ „ „ „ „ „ 6. „ 2 „
3) „ „ „ „ „ „ 7. „ 2,5 „

Da es nun sowohl für den Diagnostiker als auch für die Vornahme der Paracentese des Herzbeutels bei Hydropericardie von Wichtigkeit ist, zu wissen, welche der Darstellungen richtig sei, so hat sich Nuhn veranlasst gesehen, genaue Untersuchungen über diesen Gegenstand an einer grössern Anzahl von Leichen anzustellen. Er benützte hierzu die in den letzten 7 Monaten in die hiesige anatomische Anstalt gekommenen Leichen und gelangte hierbei zu folgenden Resultaten:

1) Die beiderseitigen Brustfelle treten, so lange die beiden Lungen ganz gesund sind und nirgends zwischen ihrer Oberfläche und der Brustwand Adhaesionen bestehen, — hinter der vordern Brustwand in der Höhe des ganzen Brustbeinkörpers bis zur gegenseitigen Berührung zusammen, so dass das von ihnen gebildete vordere Mittelfell, so weit es vor dem Herzbeutel liegt, ein aus zwei Platten bestehendes Septum bildet, das schräg von vorn und rechts nach hinten und links gerichtet ist.

2) Die Stelle, an welcher die beiden Pleurae hinter der vordern Brustwand zusammenstossen, entspricht entweder einer Linie, die hinter der linken Längshälfte des Brustbeinkörpers von der Höhe des Sternalendes der zweiten Rippe bis zur Höhe des Sternalendes der siebenten Rippe gezogen gedacht wird, — oder dem linken Rande des Brustbeinkörpers von der Höhe des Sternalendes der zweiten linken Rippe bis zum untern Rande des Sternalendes des Knorpels der sechsten Rippe oder auch bis zum Sternalende des siebenten linken Rippenknorpels. Weichen die beiden Platten des vordern Mittelfells in seltenen Fällen schon vor ihrem Uebergange auf das Zwerchfell durch Fetteinlagerung etwas auseinander, so geht dies doch nie so weit, dass die linke Pleura sich sehr bemerklich vom linken Rande des Brustbeinkörpers entfernte.

3) Die Vereinigung der beiderseitigen Brustfelle kommt, anstatt an der angegebenen Stelle, hinter der Mitte oder der rechten Hälfte, ja selbst hinter dem rechten Rande des Brustbeinkörpers zu Stande, wenn die rechte Lunge durch Tuberkelbildung zum grossen Theil funktionsunfähig ist oder in sehr grosser Ausdehnung mit der Pleura parietalis verwachsen ist.

4) Die linke Pleura erreicht in der Höhe des untern Endes des Brustbeinkörpers den linken Rand des letztern nicht, und bleibt hier von der rechten Pleura mehr oder weniger getrennt, wenn die linke Lunge durch Tuberkelbildung etc. zum grössern Theil funktionsunfähig geworden oder ausgedehnte Verwachsungen zwischen ihr und der Brustwand bestehen, in Folge deren meistens auch der

normalmässig vor dem Pericardium liegende Theil der linken Pleura mehr oder weniger verwächst.

Da diesen Resultaten zu Folge, — welche die Angaben Hamerniks im Ganzen bestätigen, — bei gesundem Zustande der beiderseitigen Lungen und Brustfelle vor dem Herzbeutel kein dreieckiger Raum zwischen den beiden Brustfellen sich findet, durch den man durch Perforation der vordern Brustwand zum Pericardium gelangen könnte, ohne die Pleura zu verletzen, hiermit aber die zahlreichen guten Erfolge, mit denen die Paracentese des Herzbeutels schon ausgeführt wurde, nicht in Einklang stehen, — so kann sich Nuhn dies nur dadurch erklären, dass in all diesen Fällen die Lunge und Pleura nicht mehr normal und gesund gewesen und wohl auch zwischen der Pleura costalis und pericardiaca der linken Seite Verwachsung zu Stande gekommen, welche eine Durchbohrung unschädlich machte. Andererseits aber sieht der Vortragende die Resultate seiner Untersuchungen mit den Ergebnissen der Percussion in vollem Einklange stehen, denen zu Folge beim Lebenden mit ganz gesunden Brustorganen die linke Lunge bei jeder tiefen Inspiration vor das Herz und bis zum linken Brustbeinrand hin sich erstreckt und dadurch an die Stelle des vorherigen leeren Herztones nun der volle Lungenton tritt.

Dass über das Verhalten des vordern Mittelfells von den Anatomen so verschiedene Angaben schon gemacht werden konnten, hat seinen Grund nicht in ungenauer Beobachtung, sondern einestheils in der Verschiedenheit, welche das vordere Mittelfell bei völlig gesundem Zustande der Lungen und der Brustfelle — und nach Erkrankungen der Brustorgane zeigt, anderntheils in dem bei der Untersuchung angewendeten Verfahren. In allen denjenigen Fällen, in welchen man die Pleurae von der Innenfläche der vordern Brustwand mehr oder weniger ablöste, das Brustbein in seiner Längenrichtung spaltete, die gespaltenen Hälften auseinanderdrängte u. dgl., mussten die über die Lagerung des vordern Mittelfells gewonnenen Ergebnisse mehr oder weniger unrichtig sein, weil die Lage der beiden Platten des vordern Mittelfells durch solche Verfahrungsweisen verändert werden müssen. Sollen die Ergebnisse richtig sein, so darf durch die Untersuchung weder die Lage der Pleurae zur vorderen Brustwand, noch auch die Lage der beiden Brustfelle zu einander irgendwie verändert werden. Dies erreicht man dadurch, dass man nur die Zwischenrippenräume durchschneidet, ohne die Rippen und Rippenknorpel zu trennen und ohne den Theil der Pleura costalis, welcher an der Innenfläche der Rippenknorpel noch ansitzt, abzulösen. Hierbei wird weder die Lage der hinter der vordern Brustwand gelegenen Pleura costalis, noch auch die Lage der beiden Pleurae zu einander d. h. die Lage der beiden Platten des vordern Mittelfells irgendwie verschoben, und wenn die Zwischenrippenräume beiderseits vom Brustbein geöffnet wurden, kann man auch, ohne dass eine Trennung des Brustbeins in irgend einer Richtung nothwendig wäre,

über die wirkliche Lage des vordern Mittelfells sich vergewissern. Führt man vor der Eröffnung der Zwischenrippenräume beiderseits vom Brustbein noch mehrere Nadeln ein, so dient dies noch zur weitern vergleichenden Prüfung dessen, was die Untersuchung ergeben hat.

Schliesslich erinnert Nuhn noch daran, dass er schon vor etwa 14 Jahren auf der IX. Tafel seiner Tabulae chirurgico-anatomicae eine Darstellung von der Lage der beiden Brustfelle hinter der vordern Brustwand gegeben habe, welche ganz mit den Ergebnissen der eben mitgetheilten Untersuchung übereinstimmt; obschon er damals unter dem Einflusse der allgemein herrschenden Ansicht, mehr geneigt war, diese Anordnung der Brustfelle mehr als eine Varietät zu betrachten. Daher auch das abweichende Verhalten, welches die linke Pleura an Querschnitten (welche auf Taf. XXVI. Fig. 3. desselben Werkes dargestellt sind und an nicht gefrornen Leichen gemacht wurden) zeigte und wahrscheinlich durch Adhaesionen zwischen Lungen- und Costalpleura und Verwachsung der Pleura pericardiaca mit der Pleura costalis veranlasst wurde, — ihm kein grosses Bedenken erregte, es als das die Regel Darstellende gelten zu lassen.

12. Vortrag des Herrn Professor Kirchhoff „über einen neuen Satz der Wärmelehre," am 3. Februar 1860.

Vor einigen Monaten habe ich mir erlaubt, der Gesellschaft von gewissen Beobachtungen Mittheilung zu machen, die mir desshalb von Interesse schienen, weil sie einigen Aufschluss über die chemische Beschaffenheit der Sonnenatmosphäre gewährt und den Weg gezeigt haben, noch weiteren zu erlangen. Diese Beobachtungen führten nämlich zu dem Schlusse, dass eine Flamme, deren Spektrum aus hellen Linien besteht, für Lichtstrahlen von den Farben dieser Linien theilweise undurchsichtig, für andere Lichtstrahlen aber ganz durchsichtig ist. Hierin liegt die Erklärung der dunkeln Fraunhofer'schen Linien des Sonnenspektrums und die Berechtigung aus diesen Linien auf die chemische Beschaffenheit der Sonnenatmosphäre zu schliessen; ein Stoff, der in eine Flamme gebracht, in dem Spektrum dieser helle Linien hervortreten lässt, die übereinstimmen mit dunklen Linien des Sonnenspektrums, muss in der Sonnenatmosphäre vorhanden sein.

Die Thatsache, dass eine Flamme ausschliesslich für solche Strahlen, wie sie sie selbst aussendet, theilweise undurchsichtig ist, war für mich, wie ich damals gestand, sehr unerwartet, und ich glaube, dass sie einem Jeden im ersten Augenblicke so erscheinen wird. Bei dem Nachdenken über dieselbe bin ich aber durch sehr einfache theoretische Betrachtungen zu einem Satze geführt, der sie als eine unmittelbare Folgerung in sich schliesst. Diesen Satz, der auch in andern Beziehungen mir von erheblicher Wichtigkeit zu sein scheint, will ich heute mittheilen.

Ein heisser Körper sendet Wärmestrahlen aus. Wir fühlen diese Strahlen sehr deutlich in der Nähe eines geheizten Ofens. Die Intensität der Wärmestrahlen, die ein Körper aussendet, hängt von der Natur und der Temperatur desselben ab, ist aber ganz unabhängig von der Beschaffenheit der Körper, auf welche sie fallen. Wir fühlen die Wärmestrahlen nur bei sehr heissen Körpern, aber sie werden ausgegeben von einem Körper, welches auch seine Temperatur sein möge, freilich in um so geringerem Grade, je niedriger seine Temperatur ist. Durch die Wärmestrahlen, die ein Körper aussendet, verliert derselbe Wärme, und seine Temperatur muss sinken, wenn der Verlust nicht ersetzt wird. Ein Körper, der rings umgeben ist von Körpern derselben Temperatur, ändert seine Temperatur nicht; bei ihm wird der Verlust an Wärme, den die eigene Strahlung herbeiführt, gerade ersetzt durch die Strahlen, die die Umgebung ihm zusendet, und von denen er einen Theil absorbirt. Die Strahlenmenge, die er in einer gewissen Zeit absorbirt, muss derjenigen genau gleich sein, welche er in derselben Zeit aussendet. Es muss dieses gelten, welches auch die Beschaffenheit des Körpers ist; je mehr Strahlen ein Körper aussendet, desto mehr von den auf ihn fallenden Strahlen muss er auch absorbiren. Man hat die Intensität der Strahlen, die ein Körper aussendet, sein Ausstrahlungs- oder Emissionsvermögen genannt, und den Bruch, der angiebt, den wie vielten Theil der auffallenden Strahlen er abservirt, sein Absorptionsvermögen; je grösser das Emissionsvermögen eines Körpers ist, desto grösser muss auch sein Absorptionsvermögen sein. Eine etwas näher eingehende Betrachtung führt zu dem Schlusse, dass das Verhältniss zwischen dem Emissions- und Absorptionsvermögen bei einer Temperatur für alle Körper das Nämliche sein muss, einem Schlusse, der in vielen einzelnen Fällen bestätigt ist durch Versuche, die theils den letzten Jahrzehnten, theils einer viel älteren Zeit angehören. Die Richtigkeit dieses Schlusses setzt aber wesentlich voraus, dass die in Betracht kommenden Wärmestrahlen gleicher Art sind, dass diese qualitativ nicht so verschieden sind, dass ein Theil von ihnen stärker, ein anderer schwächer von den Körpern absorbirt wird; wäre dieses der Fall, so könnte man von dem Absorptionsvermögen eines Körpers schlechthin gar nicht sprechen, eben weil dieses für die verschiedenen Strahlenarten ein verschiedenes wäre. Nun ist es seit langer Zeit bekannt, dass es wirklich verschiedene Arten von Wärmestrahlen giebt, und dass diese im Allgemeinen von den Körpern in ungleichem Maasse absorbirt werden. Es giebt dunkle und leuchtende Wärmestrahlen; von den meisten weissen Körpern werden jene fast vollständig, diese fast gar nicht absorbirt. Ja, die Mannigfaltigkeit der Wärmestrahlen ist nicht kleiner, als die Mannigfaltigkeit der verschiedenen farbigen Lichtstrahlen, sondern noch grösser. Die Wärmestrahlen, die dunklen wie die leuchtenden, verhalten sich gerade so, wie die Lichtstrahlen in Bezug auf die Fortpflanzung, in Bezug auf

Reflexion, Brechung, Doppelbrechung, Polarisation, Interferenz, Beugung; bei den leuchtenden Wärmestrahlen ist es nicht möglich, das Licht von der Wärme zu trennen; wenn das eine in einem gewissen Verhältniss geschwächt wird, wird das andere in demselben Verhältniss geschwächt. Diese Thatsachen haben zu der Ueberzeugung geführt, dass Licht- und Wärmestrahlen ihrem Wesen nach identisch sind, dass die Lichtstrahlen eine Klasse der Wärmestrahlen bilden. Die dunkeln Wärmestrahlen unterscheiden sich hiernach von den Lichtstrahlen gerade so, wie die verschiedenfarbigen Lichtstrahlen unter einander, durch die Schwingungsdauer, die Wellenlänge, die Brechbarkeit, sie sind nicht sichtbar, weil die Medien unseres Auges für sie undurchdringlich sind. Eine qualitative Verschiedenheit zwischen Lichtstrahlen findet nicht allein in Hinsicht der Farbe statt, sondern auch in Hinsicht des Polarisationszustandes. Man hat desshalb unter den Wärmestrahlen zu unterscheiden nicht allein solche von verschiedener Wellenlänge, sondern unter Strahlen gleicher Wellenlänge auch noch solche von verschiedenem Polarisationszustande. Nimmt man Rücksicht auf die Verschiedenartigkeit der Wärmestrahlen, so verlieren die Schlüsse ihre Gültigkeit, durch welche man den Satz von der Proportionalität des Emissions- und Absorptionsvermögens abgeleitet hat. Ob ein ähnlicher Satz bei Rücksicht auf diese Verschiedenartigkeit besteht, darüber ist bis jetzt Nichts ausgemacht, weder durch theoretische Betrachtungen, noch durch Versuche. Diese Lücke habe ich ausgefüllt. Ich habe gefunden, dass der Satz von der Proportionalität des Emissions- und Absorptionsvermögen gilt, wie verschiedenartig die Strahlen auch sein mögen, die die Körper aussenden, wenn man die Begriffe des Emissions- und Absorptionsvermögen auf Strahlen einer Art bezieht.

Der von mir gefundene Satz, präciser ausgesprochen, ist der folgende:

Man denke sich vor einem Körper C zwei Schirme S_1 und S_2 aufgestellt, in denen zwei kleine Oeffnungen 1 und 2 sich befinden. Durch diese Oeffnungen tritt von dem Körper ein Strahlenbündel. Von diesem fasse man den Theil ins Auge, der einer gewissen Wellenlänge, λ, entspricht, und zerlege denselben in zwei polarisirte Componenten, deren Polarisationsebenen zwei auf einander rechtwinkliche, durch die Axe des Strahlenbündels gelegte, sonst willkürliche Ebenen, a und b, sind. Die Intensität der nach a polarisirten Componente sei E (Emissionsvermögen). Nun stelle man sich vor, dass umgekehrt durch die Oeffnungen 2 und 1 auf den Körper C ein Strahlenbündel falle, das von der Wellenlänge λ und nach der Ebene a polarisirt ist. Der Bruchtheil dieses Strahlenbündels, der von dem Körper C absorbirt wird, sei A (Absorptionsvermögen). Dann ist das Verhältniss $\frac{E}{A}$ unabhängig von Grösse, Lage, Natur des Körpers C und allein bedingt, ausser von der Grösse

und Lage der Oeffnungen 1 und 2, von der Wellenlänge λ und der Temperatur.

Ich will den Weg, auf dem ich diesen Satz bewiesen habe, andeuten. Ich bin bei demselben von der Voraussetzung ausgegangen, dass Körper denkbar sind, die bei sehr geringer Dicke alle Strahlen, die auf sie fallen, vollständig absorbiren, also das Absorptionsvermögen 1 besitzen. Ich nenne solche Körper vollkommen schwarze oder kürzer schwarze. Die wirklich existirenden schwarzen Körper mit matter Oberfläche genügen dieser Bedingung nahe, aber nicht vollständig; sie reflectiren noch einen Theil der auf sie fallenden Strahlen. Es kam mir zuerst darauf an die Strahlung solcher vollkommen schwarzer Körper zu untersuchen. Der Körper C sei ein solcher. Die Schirme S_1 und S_2 seien auch schwarz. Der Körper C werde in eine schwarze Hülle eingeschlossen, von der der Schirm S_1 einen Theil ausmacht, und die beiden Schirme werden durch eine schwarze Wand ringsum mit einander verbunden. Endlich werde die Oeffnung 2 durch eine schwarze Fläche, die ich die Fläche 2 nennen werde, verschlossen. Das ganze System soll in allen seinen Theilen dieselbe Temperatur besitzen und durch eine für Wärme undurchdringliche Hülle vor Wärmeverlust nach Aussen geschützt sein. Unter diesen Umständen kann die Temperatur des Körpers C sich nicht ändern; die Summe der Intensitäten der Strahlen, die er aussendet, muss daher gleich sein der Summe der Intensitäten der Strahlen, die er absorbirt, oder, da er alle absorbirt, die ihn treffen, gleich sein der Summe der Intensitäten der Strahlen, die ihn treffen. Nun denke man sich folgende Veränderung bei dem Systeme vorgenommen: die Fläche 2 werde entfernt und ersetzt durch einen Hohlspiegel, der die ihn treffenden Strahlen vollständig reflectirt und der seinen Mittelpunkt im Mittelpunkt der Oeffnung 1 hat. Das Gleichgewicht der Wärme muss auch jetzt bestehen; auch jetzt muss die Summe der Strahlen, die den Körper C treffen, gleich sein der Summe der Strahlen, die er aussendet. Da er aber jetzt eben so viel aussendet, als früher, so muss die Strahlenmenge, die der Hohlspiegel auf den Körper C wirft, gleich der Strahlenmenge sein, die die Fläche 2 ihm zusendete. Der Hohlspiegel entwirft von der Oeffnung 1 ein Bild, das mit ihr selbst zusammenfällt. Aus diesem Grunde gelangen nach einer Reflexion am Hohlspiegel gerade diejenigen Strahlen zum Körper C zurück, die dieser durch die Oeffnungen 1 und 2 aussenden würde, wenn die letztere frei wäre; und die Intensität dieser Strahlen, ist also gleich der Intensität der Strahlen, die die Fläche 2 durch die Oeffnung 1 hindurchschickt. Die letztere Intensität ist aber offenbar unabhängig von der Natur des Körpers C; und so folgt dann, dass die Intensität des Strahlenbündels, welches von dem Körper C durch die Oeffnungen 1 und 2 entsendet wird, unabhängig ist von der Gestalt, der Lage und Beschaffenheit des Körpers C, vorausgesetzt nur, dass derselbe schwarz und seine

Temperatur eine gegebene ist. Nach dieser Betrachtung könnte aber noch die qualitative Zusammensetzung des Strahlenbündels eine andere werden, wenn der Körper C durch einen andern schwarzen Körper von derselben Temperatur ersetzt wird. Doch auch das ist nicht der Fall. Bezeichne ich das Emissionsvermögen dieses schwarzen Körpers, bezogen auf eine gewisse Wellenlänge und eine gewisse Polarisationsebene — also das, was ich durch E bezeichnet habe unter der Voraussetzung, dass der Körper C ein beliebiger ist — durch e; so ist dieses e durchaus unabhängig von der Natur des Körpers C, wenn dieser nur schwarz ist. Um die Richtigkeit dieser Behauptung zu beweisen, ist eine Complikation des gedachten Apparates nöthig. In das Strahlenbündel, welches von der Oeffnung 1 nach der Fläche 2 geht, werde eine kleine Platte eingeschoben, die so dünn ist, dass sie in den sichtbaren Strahlen die Farben dünner Blättchen zeigt; sie sei so geneigt, dass jenes Strahlenbündel sie unter dem Polarisationswinkel trifft; ihre Substanz sei so gewählt, dass sie eine merkliche Strahlenmenge nicht aussendet und nicht absorbirt. Die Wand, die die Schirme S_1 und S_2 verbindet, sei so gestaltet, dass in ihr das Spiegelbild liegt, welches die Platte von der Fläche 2 entwirft. An dem Orte und von der Gestalt dieses Spiegelbildes sei eine Oeffnung in der Wand angebracht, die ich die Oeffnung 3 nennen werde. Ein Schirm sei so aufgestellt, dass keine gerade Linie von einem Punkte der Oeffnung 1 nach einem Punkte der Oeffnung 3 an ihm vorbeigezogen werden kann. Die Oeffnung 3 denke man sich zunächst durch eine schwarze Fläche, die ich die Fläche 3 nenne, verschlossen. Das ganze System soll dieselbe Temperatur besitzen; es besteht dann wiederum das Gleichgewicht der Wärme. Zu diesem tragen wesentlich auch Strahlen bei, die von der Fläche 3 ausgegangen sind, an der Platte eine Reflexion erlitten, die Oeffnung 1 durchdrungen und den Körper C getroffen haben. Diese Strahlen sind in der Einfallsebene der Platte polarisirt und enthalten, je nach der Dicke der Platte, bald mehr von einer, bald mehr von einer andern Farbe. Entfernt man die Fläche 3 und ersetzt sie durch einen Hohlspiegel, der seinen Mittelpunkt an dem Orte hat, an dem die Platte ein Spiegelbild von dem Mittelpunkt der Oeffnung 1 entwirft, so treffen die eben bezeichneten Strahlen, die von der Fläche 3 ausgehen, den Körper C nicht mehr, aber dafür treffen ihn andere, die von dem Hohlspiegel reflectirt sind, und das Gleichgewicht der Wärme besteht auch jetzt. Benutzt man, dass dieses gilt, wie man auch die Dicke der Platte wählen, und wie man diese drehen möge um die Axe des durch die Oeffnungen 1 und 2 bestimmten Strahlenbündels, so gelangt man durch eine Betrachtung, die derjenigen ganz ähnlich ist, die ich hier auseinandergesetzt habe, zu dem Schlusse, dass das auf eine beliebige Wellenlänge und eine beliebige Polarisationsebene bezogene Emissionsvermögen des schwarzen Körpers C, welches ich durch e bezeichnet habe, von der weiteren Be-

schaffenheit dieses Körpers ganz unabhängig ist. Eine Folgerung, die dabei von selbst sich darbietet, ist die, dass alle Strahlen, welche ein schwarzer Körper aussendet, vollständig unpolarisirt sind.

Stellt man sich vor, dass bei der zuletzt beschriebenen Anordnung der Körper C kein schwarzer, sondern ein beliebiger ist, so findet man durch ganz ähnliche Betrachtungen die Gleichung

$$\frac{E}{A} = e, \ldots 1)$$

welche eben ausspricht, dass für alle Körper das Verhältniss des Emissions- und Absorptionsvermögen dasselbe ist. Offenbar kann man diese Gleichung auch schreiben

$$E = A\, e \ldots 2)$$

$$\text{oder } A = \frac{e}{E} \ldots 3).$$

Ich will nun einige merkwürdige Folgerungen erwähnen, die aus meinem Satze unmittelbar sich ergeben.

Wenn man einen gewissen Körper, einen Platindraht z. B. allmählig mehr und mehr erhitzt, so sendet er Anfangs nur dunkle Strahlen aus; bei der Temperatur, bei der er zu glühen anfängt, fangen sichtbare rothe Strahlen an sich zu zeigen; bei einer gewissen höheren Temperatur kommen gelbe Strahlen hinzu, bei einer noch höheren grüne u. s. f. bis er endlich weiss glüht, d. h. alle Strahlen, die im Sonnenspektrum vorhanden sind, ausgiebt. Das Emissionsvermögen E des Platindrahtes ist daher = o für rothe Strahlen bei allen Temperaturen, die niedriger sind, als diejenige, bei der der Draht zu glühen anfängt, für gelbe Strahlen hört es bei einer etwas höheren Temperatur auf = o zu sein, für grüne Strahlen bei einer noch höheren u. s. f. Nach der Gleichung 1 muss daher das Emissionsvermögen e eines vollkommen schwarzen Körpers aufhören = o zu sein für rothe, gelbe, grüne Strahlen bei denjenigen Temperaturen, bei denen jener Platindraht anfing rothe, gelbe, grüne Strahlen auszusenden. Nun denke man sich irgend einen andern Körper, der allmälig erhitzt wird. Nach der Gleichung 2 muss dieser in Folge hiervon bei denselben Temperaturen, wie jener Platindraht, anfangen rothe, gelbe, grüne Strahlen auszusenden. Es müssen also alle Körper bei derselben Temperatur zu glühen beginnen, bei derselben Temperatur gelbe, bei derselben Temperatur grüne Strahlen auszugeben anfangen. Es ist hierdurch der theoretische Beweis für einen Satz geliefert, der vor 13 Jahren von Draper aus Versuchen gefolgert ist. Die Intensität der Strahlen von gewisser Farbe, die ein Körper bei gewisser Temperatur aussendet, kann aber sehr verschieden sein; sie ist nach Gl 2 proportional mit dem Absorptionsvermögen A. Je durchsichtiger ein Körper ist, desto weniger leuchtet er. Das ist der Grund, wesshalb die Gase eine so sehr viel höhere Temperatur gebrauchen, um merklich zu glühen, als die meisten festen oder tropfbaren Körper.

Eine zweite Folgerung, die ich aus meinem Satze ziehen will, wird mich zu dem Gegenstande meines früheren Vortrages zurückführen.

Die Spektra aller undurchsichtigen glühenden Körper sind continuirliche; sie enthalten weder helle noch dunkle Linien. Man kann daraus schliessen, dass das Spektrum eines glühenden schwarzen Körpers — dieses Beiwort in demselben Sinne, wie bisher gebraucht — auch ein solches continuirliches sein müsste. Das Spektrum eines glühenden Gases besteht, sehr oft wenigstens, aus hellen Linien, die durch ganz dunkle Zwischenräume von einander getrennt sind. Bezeichnet man mit E das Emissionsvermögen eines solchen Gases, so hat also das Verhältniss $\frac{E}{e}$ einen namhaften Werth für Strahlen, die den hellen Linien des Gasspektrums entsprechen, ist aber unmerklich für alle andern Strahlen. Nach der Gl 3 ist aber eben dieses Verhältniss gleich dem Absorptionsvermögen des glühenden Gases. Dieses absorbirt also, wenn Strahlen durch dasselbe hindurchgeleitet werden, ausschliesslich diejenigen, welche die Farben der hellen Linien seines Spektrums haben; für alle andern Strahlen ist es vollkommen durchsichtig. Es folgt hieraus, dass das Spektrum eines glühenden Gases, wie ich mich ausdrücken will, umgekehrt werden muss, wenn hinter dasselbe eine Lichtquelle von hinreichender Intensität gestellt wird, die an sich ein continuirliches Spektrum giebt; d. h. es müssen die vorher hellen Linien des Gasspektrums in dunkle verwandelt werden, die auf hellem Grunde sich zeigen. Das glühende Gas wirft auf den Ort einer ihrer hellen Linien Licht, hält aber von demselben Orte durch Absorption einen Theil des Lichts der hintern Quelle ab; die Menge dieses Lichtes wird grösser sein, als die Menge jenes, sobald nur die hintere Lichtquelle hell genug ist; findet dieses statt, so schwächt das glühende Gas die Helligkeit an dem betrachteten Orte; in der Nachbarschaft ändert dasselbe die Helligkeit nicht; die Linie muss also dunkel auf hellerem Grunde sich zeigen. Eine merkwürdige Folgerung meines Satzes, die ich beiläufig erwähnen will, ist die, dass wenn die hintere Lichtquelle ein glühender Körper ist, die Temperatur dieses höher als die Temperatur des glühenden Gases sein muss, wenn die Umkehrung des Spektrums stattfinden soll.

Die Sonne besteht aus einem leuchtenden Kerne, der für sich ein continuirliches Spektrum geben würde, und einer glühenden gasförmigen Atmosphäre, die für sich ein Spektrum geben würde, das aus einer ungeheuern Zahl heller Linien, entsprechend den mannigfaltigen Bestandtheilen derselben, zusammengesetzt wäre. Das wirkliche Sonnenspektrum ist die Umkehrung des letzteren. Wäre es möglich, das der Sonnenatmosphäre angehörige, aus hellen Linien bestehende, Spektrum zu beobachten, so würde Niemand Bedenken tragen, aus den dem Natrium, dem Kalium, dem Eisen eigenthümlichen Linien die unter jenen sich finden würden, auf den Gehalt der Sonnen-

atmosphäre an Natrium, Kalium, Eisen zu schliessen. Nach dem Satze, den ich hier besprochen habe, kann es eben so wenig Bedenken haben, aus dem wirklichen Sonnenspektrum dieselben Schlüsse zu ziehen.

Ich will schliesslich eine Erscheinung erwähnen, die, so unscheinbar sie ist, für mich Interesse besitzt, weil ich sie nach meinem Satze vorausgesehn, und dann bei einem Versuche wirklich gefunden habe. Nach dem Satze muss ein Körper, der von Strahlen einer Polarisationsrichtung mehr absorbirt als von denen einer anderen, in demselben Verhältniss Strahlen von der ersten Polarisationsrichtung mehr aussenden, als von denen der zweiten. Eine zur optischen Axe parallel geschliffene Turmalinplatte absorbirt bei gewöhnlicher Temperatur von Strahlen, die sie senkrecht treffen, mehr, wenn die Polarisationsebene derselben der Axe parallel ist, als wenn sie senkrecht zu dieser steht. Der Turmalin hat diese Eigenschaft auch in der Glühhitze, wenn gleich in geringerem Grade, als in niederen Temperaturen. Es muss daher das Licht, welches die Turmalinplatte senkrecht zu ihrer Ebene aussendet, theilweise polarisirt sein, und zwar polarisirt in einer Ebene, die senkrecht ist zur Polarisationsebene der Strahlen, die durch die Turmalinplatte hindurchgegangen sind. Und in der That verhält es sich so, wie der Versuch gezeigt hat.

13. Vortrag des Herrn Dr. Carius „über die Aether der schwefligen Säuren," am 3. Februar 1860.

In den Derivaten des Naphtalins hat man bekanntlich seit längerer Zeit ein Rad. $C_{10}\,H_7{}'$ angenommen, indem sich diese Körper vielfach an die Phenylverbindungen anschliessen. Versteht man unter Radical den bei chemischen Reactionen gleichsam unangegriffenen Rest, so schliesst sich ein Theil der Naphtalinderivate dem Radical $C_{10}\,H_7{}'$, ein zweiter dem Radical $C_{10}\,H_6{}''$ an, und zur Bestätigung dieser Ansicht fehlt nur noch die Darstellung der beiden Alcohole: $O\,\frac{C_{10}\,H_7{}'}{H}$ und $O_2\,\frac{C_{10}\,H_6{}''}{H_2}$ selbst.

Diese Darstellung würde ohne Zweifel geschehen können durch Behandlung der den beiden Alcoholen entsprechenden Jodverbindungen, $J\,C_{10}\,H_7$ und $J_2\,C_{10}\,H_6$, mit Silbersalzen und Zersetzen der etwa erhaltenen Aether mit Kalihydrat; bis dahin hat indessen noch keine Jodverbindung des Naphtalins erhalten werden können. Ein anderer Weg, der einen Erfolg versprach, ergiebt sich aus dem, was ich früher über Entstehung und Eigenschaften der neutralen schwefligsauren Aether mitgetheilt habe; schwefligsaures Aethyl entsteht aus den Chloriden $Cl_4\,S$, $Cl_2\,S\,O$ und $Cl_2\,S\,S$ und Alcohol, aber auch aus dem Chlorid der äthylschwefligen Säure $\begin{matrix} O \\ Cl \end{matrix}\left\{\begin{matrix} S\,O \\ C_2\,H_5 \end{matrix}\right.$

und Alcohol; schwefligsaures Aethyl zersetzt sich ferner mit Kalihydrat in Alcohol und schwefligsaures Kali. Wenn daher die der äthylschwefligen Säure in der Zusammensetzung correspondirende naphtylschweflige Säure (Sulfonaphtalinsäure) sich der erstern analog verhält, so ist die Darstellung des Alcohols $O \frac{C_{10} H_7}{H}$, z. B. aus dem schwefligsaurem Naphtyl-Aethyl möglich, wenn dieser mit Kalihydrat sich ähnlich zersetzte, wie das schwefligsaure Aethyl. Letzteres findet nach einer von Hrn. Prof. Kimberly in meinem Laboratorium angestellten Untersuchung nicht statt, die Untersuchung hat indessen mehrere an sich interessante Verbindungen kennen gelehrt.

Naphtylschweflige Säure zerfällt analog der phenyl — und äthyl — schwefligen Säure mit Phosphorsuperchlorid in Phosphoroxychlorid, Chlorwasserstoff und das Chlorür $Cl\ C_{10}\ H_7\ S\ O_2$ nach der Gleichung:

$$C_{10}\ H_7\ H,\ S\ O_3 + P\ Cl_5 = \frac{Cl\ C_{10}\ H_7\ S\ O_2}{Cl\ H} + Cl_3\ P\ O.$$

dieses Chlorür ist eine in mikroskopischen, rhombischen Blättchen von $65^0,0$ Schmelzpunkt krystallisirende geruchlose Substanz, die durch Wasser fast nicht verändert wird, sich in Aether und Alcohol leicht löst, und in letzterer Lösung besonders beim Erwärmen in Chlorwasserstoff und schwefligsaures Naphtyl-Aethyl $= O_2 \left\{ \begin{matrix} S\ O \\ C_{10}\ H_7,\ \ C_2\ H_5 \end{matrix} \right.$ übergeht. Dieser neue Aether ist frisch dargestellt eine farblose zähe Flüssigkeit, die durch Abkühlung nicht erstarrt, die aber je nachdem sie schwächer oder stärker erhitzt war, früher oder später in zugespitzten Blättchen krystallisirt. Der Aether wird durch Kalihydrat in naphylschwefligsaures Kali und Alkohol, durch Wasser dagegen erst bei 150^0 im zusammengeschmolzenen Rohr und zwar in Schwefelsäurehydrat, Alcohol und Naphtalin zerlegt; mit Phosphorsuperchlorid giebt der Aether das Chlorür der naphtylschwefligen Säure und Chloräthyl.

Das Chlorür der naphtylschwefligen Säure wird durch Behandlung mit Ammoniakflüssigkeit in das Amid der naphtylschwefligen Säure $N\ C_{10}\ H_7,\ H_2,\ S\ O_2$ verwandelt; letzteres ist ein aus Alcohol bei freiwilligem Verdunsten der Lösung in mikroscopischen scheinbar tetragonalen Pyramiden krystallisirender Körper, in dem noch 2 At. H durch andere Radicale ersetzt werden können, wodurch z. B. das Benzoyl - Naphtyl - Thionamid $N\ C_{10}\ H_7,\ H\ C_7\ H_5\ O,\ S\ O_2$ ein in mikroskopischen aber sehr schön ausgebildeten wahrscheinlich monoklinoedrischen Prismen krystallisirender Körper, und das Benzoyl - Silber - Naphtyl - Thionamid, ein amorpher Niederschlag, der aus Essigsäure in mikroskopischen Nadeln krystallisirt $= N\ C_{10}\ H_7,\ Ag\ C_7\ H_5\ O,\ S\ O_2$.

Die neutralen Aether der schwefligen Säure und die ihnen correspondirenden Säuren zeigen einige Verschiedenheiten im chemischen Verhalten, die möglicher Weise auf einer verschiedenen

chemischen Constitution, aber auch nur auf der Verschiedenheit der in ihnen vorkommenden Alcoholverdicale beruhen können. Letzteres ist wahrscheinlicher, da auch das scwefligsaure Trichlormethyl-Amyl sich mehr dem schwefligsaurem Naphthyl-Aethyl als dem schwefligsaurem Methyl oder Amyl anschliesst. Dafür, dass die ganze Gruppe von in Zusammensetzung analogen Körpern als Derivate der schwefligen Säure zu betrachten sein, spricht auch noch das Verhalten der für jedes Alcoholradical bestehenden intermediären Chloride von der allgemeinen Formel $\left.\begin{matrix} O \\ Cl \end{matrix}\right\} \begin{matrix} S\ O \\ R \end{matrix}$. Diese Chloride geben alle ohne Ausnahme mit Kalihydrat und mit Alcoholen die analogen Reactionen, und geben ferner, wie ich neuerdings noch fand, ohne Ausnahme mit Phosphorsuperchlorid, Chlorthionyl und das Chlorid des Alcoholradicales.

14. Vortrag desselben „über eine neue mit Oelsäure homologe Säure = $C_{15}\ H_{28}\ O_2$,“ am 3. Februar 1860.

Die sogenannte graue Blatt- oder Feldwanze, Pentatoma geisea oder Rhaphigaster punctipennis, enthält eine eigenthümliche fette Säure in grosser Menge, die sie auch aus einer unter dem Bauche befindlichen Blase als Waffe ausspritzt. Die frisch ausgespritzte oder auch aus den frischen Thieren mit Aether ausgezogene Säure besitzt denselben widrigen betäubenden Geruch, wie die frischen Thiere, der sich jedoch bei Berührung mit Luft oder Sauerstoffgas auch im verschlossenen Gefässe sehr bald verliert, und von einer sehr kleinen Menge einer fremden Substanz herrührt, die indessen noch nicht dargestellt werden konnte.

Die Säure, für die ich einstweilen den Namen Cimicinsäure vorschlage, wurde durch die bis dahin ausgeführten Versuche als die der Oelsäure homologe Verbindung $C_{15}\ H_{28}\ O_2$ gefunden; sie ist eine bei mittlerer Temperatur butterartig weiche Masse, die aus sternförmig vereinigten Nadeln besteht, und bei 44^0 C schmilzt, von schwachem Geruch, in Alcohol wenig, in Aether leicht löslich; sie wird bei der Destillation zertetzt.

Die Cimicinsäure bildet mit Kali und Natron in Wasser leicht lösliche Seifen, deren Lösung beim Verdünnen mit Wasser saure Salze abscheidet. Die Salze von Magensium, Barium, Calcium, sowie Blei, Kupfer, Silber sind in Wasser unlösliche amorphe Fällungen.

Die Säure bildet mit Phosphorsuperchlorid Phosphoroxychlorid, Chlorwasserstoff und ein bei gewöhnlicher Temperatur festes Chlorür, welches mit Alcohol Chlorwasserstoff und das cimicinsaure Aethyl liefert. Dieser Aether ist ein blassgelbes Oel von schwachem, eigenthümlich ranzigem Geruche.

15. Vortrag des Hrn. Professor Blum „über gediegenes Kupfer vom oberen See," am 17. Februar 1860.

Die Erwerbung einer Suite schöner Kupfer- und Silberstufen vom oberen See in Nordamerika für das akademische Mineralien-Kabinet, giebt mir heute Veranlassung dieselben vorzuzeigen und einige Worte über das Vorkommen dieser Metalle beizufügen. Indem ich hier Bekanntes übergehe, will ich nur bemerken, dass nach Art und Weise des ersteren, diese nur auf nassem Wege entstanden sein können. Dafür sprechen alle Verhältnisse, besonders auch das gemeinschaftliche Auftreten von Kupfer und Silber. Letzteres bedekt häufig nur in ganz dünnem Ueberzug das erstere, ähnlich einem galvano-plastischen Niederschlag; dies kann nicht durch Hitze bewirkt worden sein. Auch geben manche andere Erscheinung, welche man auf den Gängen beobachten kann, auf denen jene Metalle gefunden werden, Zeugniss von Umwandlungen und Neubildungen, welche nur auf nassem Wege von Statten gehen konnten und noch von Statten gehen. Nicht selten findet man das Kupfer in kleinen Blättchen in Kalkspath-Krystallen eingeschlossen, in anderen Fällen trifft man ganz dünne Bleche von diesem Metall, welche noch mehr oder minder deutlich die Kalkspath Form zeigen; die Kalkspath-Krystalle, welche von jenem ganz oder zum Theil überzogen waren, sind wieder verschwunden. Der Laumontit, welcher sich auf diesen Gängen häufig und manchmal selbst massenhaft findet, zeigt sich häufig mehr oder minder verändert und umgewandelt. Herr Dr. Lewinstein hatte die Güte den Laumontit von zwei Stufen der Veränderung zu analysiren (Zeitschrift für Chemie und Pharmacie etc. von Erlenmeyer und Lewinstein III. Jahrgang, 1860. 1. Heft. pag. 11 u. ff.). Aus diesen Untersuchungen geht die Richtung der Umwandlung des Laumontits auf das Deutlichste hervor, es ist nämlich die zu Feldspath, wie sie auch schon an andern Orten nachgewiesen wurde. Mehrere der vorliegenden Stufen zeigen sehr kleine aber scharf und deutlich ausgebildete Kryställchen von Adular; sie sitzen auf Kalkspath, auf Kupfer, am häufigsten aber auf verändertem Gestein und scheinen aus der Umwandlung von Laumontit hervorgegangen zu sein.

16. Vortrag des Herrn Dr. Schelske „über die Wirkung der Wärme auf das Herz," am 2. März 1860.

Setzt man ein lebenskräftiges Froschherz einer Temperatur von 28—35° C aus, so nimmt die Zahl der Schläge in kurzer Zeit um ein Bedeutendes zu, geht aber dann in vollständigen Stillstand über, zuerst der Ventikel, dann die Vorkammern. Eine sehr ähnliche Erscheinung beobachtet man, wenn das Herz unter die Einwirkung von 0° C gebracht wird: auch hier wird die Zahl der Schläge an-

fangs erhöht, um dann ganz zu schwinden, jedoch dauert die Zunahme der Herzschläge eine sehr kurze, eine viel kürzere Zeit, als beim erwärmten Herzen.

Bringt man hienach das, entweder durch höhere oder niederere Temperatur, als die normale, in Stillstand versetzte Herz, unter den Einfluss von 10—15° C, so wird die Anzahl der Schläge wieder die normale; doch gelingt dies bei dem erkälteten Herzen nur noch kurze Zeit nach der Einwirkung der Kälte.

Reizt man an einem solchen Herzen, das durch erhöhte Temperatur der spontanen Bewegungsanstösse beraubt ist, den Nervus vagus mit einzelnen Schliessungs- oder Oeffnungsinductionschlägen, so löst jeder derselben eine einfache Muskelzuckung aus dem Herzen aus, sendet man Inductionsströme durch denselben, so entsteht eine anhaltende Contraction, in der sich eine wogende Bewegung kund giebt, ganz nach Art derjenigen in den Muskeln bei schwindendem Tetanus. Dieselbe hört zugleich mit dem Strome auf. Diesen sehr ähnliche Erscheinungen sieht man bei Reizung des Herzmuskels selbst.

Bringt man dann das Herz in die ihm gewöhnliche Temperatur von 10—15° C, so stellt sich die rhythmische Bewegung wieder her und zugleich mit ihr die gewöhnliche Einwirkung des Vagus auf dieselbe, d. h. bei Reizung dieses Nerven steht das Herz still und beginnt seine Schlagfolge von Neuem, sobald der Reiz aufhört.

Es gelingt an einem und demselben Herzen durch Erwärmen und Herstellen der normalen Temperatur diesen Wechsel in den innern Verhältnissen desselben mehre Male nach einander zu zeigen.

Man sieht hier also nach Beseitigung der spontanen Bewegung und also auch des Grundes derselben, den Vagus so auf den Herzmuskel wirken wie ein anderer motorischer Nerv auf den zugehörigen Muskel wirkt.

Es mag hier an eine analoge Beobachtung erinnert werden, welche Hr. Dr. Wundt aus einer mit mir gemeinsam durchgeführten Experimental-Untersuchung vor kurzer Zeit dem Verein mittheilte, nämlich daran, dass bei Vergiftung mit Curare in einer gewissen Zeit die Zahl der Herzschläge sich vermehrt zeigt und dass es, wenn das Herz, wie es am Ende der Vergiftung geschieht, stille steht oder sehr selten schlägt, möglich ist, durch Reizung des Vagus die rhythmische Herzthätigkeit zu erhöhen.

Ferner. Erwärmt man die Muskeln eines stromprüfenden Froschschenkels oder den Nerv desselben auf 25—30° C, so gelingt es in beiden Fällen vom Nerv aus durch schwächere Inductionsströme Zuckung im Muskel auszulösen, als bei der dem Froschschenkel normalen Temperatur: die Reizbarkeit ist durch den höheren Wärmegrad erhöht; umgekehrt, herabgedrückt, sobald die Temperatur unter die normale sinkt.

Ueberträgt man dies auf das am Herzen Beobachtete, so wird die Wahrscheinlichkeit ausserordentlich gross, dass, da die Reizbarkeit des Nerven und Muskels durch die Wärme erhöht wird, der Grund für das Schwinden der Bewegungsanstösse im Herzen durch erhöhte Temperatur, in einer Lähmung der Organe bestehe, welche der Herzmuskel vor den andern Muskeln voraus hat, in einer Lähmung der Ganglienzellen, womit das Aufhören der Wirkung des Vagus auf diese verbunden ist.

Da sich während dieser Lähmung der Vagus zum Herzen, wie der motorische Nerv zum Muskel verhält, so erscheint es wahrscheinlich, dass derselbe ausser den Nervenfäden, die er zu den Ganglien sendet, bei deren Erregung im normalen Herzen Stillstand eintritt, noch andere zum Herzmuskel abgiebt, die das Analogon der motorischen Nervenenden in den andern Muskeln sind.

17. Vortrag des Herrn Dr. Meidinger „über die von G. und E. Scheutz in Stockholm erfundene Rechenmaschine," am 2. März 1860.

Diese Maschine ist dazu bestimmt, Tabellen zu berechnen und drucken, und ist nach denselben Principien erbaut, wie die berühmte Maschine von Babbage, welche um das Jahr 1830 mit einem ungeheuern Aufwand von Mitteln auf Kosten der englischen Regierung unternommen, aber nicht zur Vollendung gebracht wurde.

Die Maschine von G. u. E. Scheutz, Vater und Sohn, wurde 1851 begonnen und 1853 schon, nach weniger als zwei Jahren, vollendet. Sie besitzt die Grösse eines Tafelpianos, ist auf vier Differenzenordnungen eingerichtet und berechnet fünfzehn Zifferstellen, wovon acht zu gleicher Zeit gedruckt werden können. Durch eine besondere Vorrichtung vermag die Maschine ebensowohl Stunden, wie Grade, Minuten und Secunden zu berechnen und drucken. Im Jahre 1855 kam die Maschine zur grossen Ausstellung nach Paris, woselbst sie mit der goldenen Medaille gekrönt wurde. Im Jahre 1856 wurden in London durch Gravatt eine Reihe von Tafeln*) mit derselben berechnet und veröffentlicht, unter anderen die 5stelligen Logarithmen der Zahlen 1 bis 10000 etc. Der Redner zeigte ein Exemplar dieser Tafeln vor, wobei sich zugleich eine perspektivische Ansicht der Maschine und eine historische Skizze ihrer Erfindung und Herstellung, sowie eine Anweisung zu ihrem Gebrauche befinden.

---

*) Specimen of tabtes calculated, stereomoulded and printed by machinery. L. Kondon, Longman. 1857.

Diese Maschine befiudet sich jetzt im Dudley-Observatory in Albany in Nordamerika. Eine ganz getreue Copie derselben wurde vergangenes Jahr von Donkin für das Register-Office in London angefertigt.

Stokes, Willis, Wheatstone und Airy haben sich in einem Bericht sehr günstig über deren Wirkung ausgesprochen.

18. Vortrag des Herrn Professor Helmholtz „über Flüssigkeitsreibung und Versuche Piotrowski's zur Messung desselben," am 2. März 1860.

Geschäftliche Mittheilungen.

Während des Winterhalbjahres $18^{59}/_{60}$ sind in den Verein neu eingetreten die Herren:

Dr. Phil. Mohr, Dr. von Lang, Dr. Kündig und Dr. König;
ausgetreten: Herr Direktor Professor Rummer. Die Zahl der ordentlichen Mitglieder des Vereins stieg dadurch auf 63.

Verzeichniss

der vom 15. November 1859 bis 1. März 1860 eingegangenen Druckschriften.

Neues Jahrbuch für Pharmacie XII. 3. 4. 5. 6. XIII. 2.

Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Bd. II. Heft 1. 1859.

Archiv des Vereins der Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg, herausgegeben v. E. Boll. 1859.

Atti dell Istituto Lombardo di scienze, lettere et arti. vol. I. Fasc. XII. XIII. XIV. XVI.

Berichte des naturw. Vereics des Harzes für 1857—1858.

Pollichia. Sechszehnter und Siebzehnter Jahresbericht 1859.

Mittheilungen über die Interferenz der Wärme von Herrn Dr. Knoblauch in Halle.

Wissenschaftliche Mittheilungen der phys. med. Societät zu Erlangen. Bd. I. Heft 1 und 2. 1858 u. 59.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogth. Nassau. 1858.

Bad Elster. 2te Lieferung von Dr. Jahn durch Hrn. Hofrath Flechsig.

Phys. chem. Untersuchungen d. Sachsenfelder Mineralquelle, und Balneologischer Bericht, Heft 1 u. 2 von Hrn. Hofrath Flechsig.

Correspondenzblatt des zoolog mineralog. Vereins zu Regensburg.

Annual report of the Smithsonian institution for the year 1858.

Der zoologische Garten. H. 1—3, v. d. zoologischen Gesellschaft in Frankfurt a. M.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins d. preuss. Rheinlande u. Westphalens. Jahrg. XVI. H. 1—4. 1859.

Neunter Jahresbericht der naturhistorisbben Gesellschaft zu Hannover 1858—1859.

Für alle erhaltenen Zusendungen wird hiemit der verbindlichste Dank des Vereins ausgesprochen. Wir bitten Correspondenzen und andere Sendungen für den Verein an den ersten Schriftführer, Herrn Dr. H. A. Pagenstecher jun. zu richten.

Druck von G. Mohr in Heidelberg.

Verhandlungen

des

naturhistorisch-medizinischen Vereins

zu Heidelberg.

Band II.

II.

19. Vortrag des Herrn Hofrath Bunsen „Ueber Benutzung der Flammenspektren bei der chemischen Analyse" am 27. April 1860.

Der Redner sprach über Benutzung der Spectren von Flammen, in welchen sich alkalische Erden und Alkalien verflüchtigen, zur Erkennung dieser Stoffe. Die Art der Flammen und die chemische Verbindung, in welcher die Stoffe in sie gebracht werden, ändern die Lage der auftretenden Linien nicht. Mit steigender Temperatur nimmt ihre Intensität und oft auch ihre Anzahl zu.

Die Empfindlichkeit dieser Reaktionen übertrifft weitaus Alles, was die chemische Analyse bisher leistete. Man kann dadurch leicht noch 0,0000003 mgr. einer Natronverbindung, oder 0,000009 mgr. einer Lithionverbindung nachweisen. Auf solche Weise zeigen sich Kalium, Natrium, Strontium, Lithium als in allgemeiner Verbreitung vorkommende Stoffe. Das Lithium liess sich z. B. im Quellwasser, in der Ackerkrume, den Pflanzen, dem Holze, der Reben, dem Weine, in dem Fleische, dem Blute und der Milch von Thieren leicht nachweisen.

Das Natrium zeigt sich viel verbreiteter in der Natur als das Kalium und bildet einen selten fehlenden Gemengtheil der atmosphärischen Luft. Lithium und Strontium ist in fast allen Kalksteinen vorhanden, während das Barium weniger verbreitet erscheint.

Bei der Untersuchung von Gemengen kann man sechs und mehr Stoffe noch recht gut neben einander unterscheiden.

Solche Spectralreaktionen haben gezeigt, dass in den Mutterlaugen mancher Mineralwasser sich neben Kalium, Natrium und Lithium noch ein andres, bisher unbekanntes Alkali vorfindet, welches sehr scharf begränzte Linien im Blau giebt, dessen Mengen aber sehr gering sein müssen. Das salpetersaure und das chlorwasserstoffsaure Salz dieses Alkalis sind in Alkohol etwas löslich, das schwefelsaure weniger; das Oxyd ist nicht durch ätzende Alkalien fällbar. Das Chlorid giebt mit Platinchlorid einen gelben Niederschlag.

Es sind Vorbereitungen getroffen, um aus sehr beträchtlichen Mengen Mineralwasserrückstand grössere Quantitäten dieses Stoffes darzustellen.

20. Vortrag des Hrn. Professor Helmholtz „Ueber die Contrasterscheinungen im Auge“ am 27. April 1860.

Der Redner sprach zuerst darüber, was man unter Contrasterscheinungen verstehe und wie dieselben vielfach mit den Nachbildern verwechselt werden, welche Chevreuil unter dem Namen des successiven Contrastes bezeichnet.

Zu wirklichen simultanen Contrasterscheinungen muss man durch besondere Untersuchungsmethoden die Nachbilder vermeiden. Dann ergiebt sich jedoch, dass dieselben in der That bestehen. Ueber dieselben ergaben mannigfach modifizirte, der Versammlung vorgeführte, Versuche Folgendes:

Die Veränderung der Farbe durch den Contrast ist um so stärker, je grösser das Feld ist, welches den Contrast hervorbringt, je schwächer zweitens der Unterschied der Farben ist, je gleichmässiger endlich ohne eingeschobene fremdartige Abgränzung die beiden Felder in einander übergehen.

Am besten sind diese Bedingungen im Phänomen der farbigen Schatten vereinigt. Bei Beobachtung eines farbigen Schattens durch eine geschwärzte Röhre erhält sich die Vorstellung der Farbe, wie sie sich zuvor gebildet hatte, auch wenn ihre Bedingung wegfällt, so lange man nicht andre Stellen des Gesichtsfeldes vergleichen kann. Unsere Begriffe von Weiss, welche dabei vielfach in Betracht kommen, nähern sich überhaupt der Farbe des herrschenden Lichtes und üben ihren Einfluss auf die Beurtheilung anders gefärbter Stellen.

In homogen rother Beleuchtung, wie wir sie am besten durch mit Kupferoxyd gefärbte Gläser erhalten, zeigen sich die lichtarmen Partien komplementär grün gefärbt. Es geschieht dies in Folge der Ermüdung der Netzhaut und wir erhalten dadurch eine Correktur unsrer Vorstellung über das herrschende Licht.

Wenn das gefärbte Feld nur einen kleinen Theil des Sehfeldes einnimmt, so hängt die Möglichkeit der Contrasterscheinungen von einer Menge von kleinen Umständen ab, deren Einwirkungen sich aus den oben angegebenen Bedingungen erklären, und welche durch die Versuche erläutert wurden.

Auch das Zustandekommen der wirklichen Contrasterscheinungen scheint auf einer Täuschung des Urtheils zu beruhen. Wir können richtig vergleichen, wenn die zu vergleichenden Stellen im Gesichtsfelde unmittelbar an einander liegen. Räumliche Trennung und noch mehr Aufeinanderfolge in der Zeit schwächen die Sicherheit der Empfindung. Sicher empfundene Unterschiede werden im Allgemeinen zu hoch veranschlagt.

Auf solche Weise, nicht durch die ältere Annahme einer wirk-

lich veränderten Nervenerregung lassen sich die Contrasterscheinungen im Auge erklären. Dabei bleibt es aber oft sehr schwer, die im einzelnen Falle mitwirkenden Nebenumstände ausreichend aufzufinden.

21. Mittheilungen des Herrn Dr. H. A. Pagenstecher „Ueber Scorpio europaeus," am 27. April 1860.

Unter Vorzeigung eines lebenden Exemplares theilte der Redner mit dass von etwa 20 in Nizza gesammelten Skorpionen nur zwei lebend hier angekommen seien. Die meisten, gegen Ende März erst eben aus der Winterruhe erwacht und frisch gehäutet, waren durch Nahrungsmangel, vielleicht auch durch die kühle Witterung unterwegs zu Grunde gegangen; auch hatten die Grossen einen Theil der kleinen getödtet. Ein Exemplar hat in der Gefangenschaft über zwei Monate gelebt. In der ersten Zeit nahm es gerne Fliegen. Es ergriff sie mit einer oder beiden grossen Scheeren, sowie sie in seine Nähe kamen und hielt sie weit von sich, bis sie starben; danach frass es sie je nach Appetit entweder ganz, etwa mit Zurücklassung einiger Stücke Flügel, indem es mit den Scheeren der Mandibeln ein Stückchen nach dem andern ablöste, oder es verzehrte nur die inneren Theile und liess das ganze Hautscelet liegen. Dadurch sind die abweichenden Angaben der Autoren über die Art der Nahrungsaufnahme dieses Thieres zu erklären. Des Stachels bediente es sich nur gegen grössere, sich lebhaft sträubende Opfer, indem es den Schwanz nach vorn über den Vorderleib bog und dann ruhig an einer aufgesuchten bequemen Stelle den Stachel durch Strecken des letzten zurückgebogenen Gliedes einsenkte. Schmeiss-Fliegen starben fast augenblicklich, eine Honigbiene in wenig Sekunden. In der Angst durch Hin und Herstechen getroffene Beute wurde ebensowenig verzehrt als todt in den Behälter gelegte. Der Stachel, der sich lebhaft vertheidigenden Biene vermochte nicht durch den Panzer des Skorpions zu dringen.

22. Votrag des Herrn Dr. Wundt: „Ueber die Elasticität der organischen Gewebe" am 11. Mai 1860.

Während es bei den starren unorganischen Körpern durch zahlreiche Erfahrungen nachgewiesen ist, dass innerhalb engerer Grenzen der Formänderungen die Dehnungen den Spannungen immer proportional sind, haben Ed. Weber und Wertheim gefunden, dass dieses Gesetz bei den organischen Geweben nicht gültig bleibt, sondern dass bei ihnen das Verhältniss der Dehnung zur Spannung mit der Zunahme der letztern immer mehr abnimmt. Theils theoretische Betrachtungen, theils die nachgewiesene Vernachlässigung mehrerer wichtiger Umstände bei diesen Versuchen hatten mich

dazu geführt, die Beweiskraft derselben zu bezweifeln. Abgesehen davon nämlich, dass in den gewählten Versuchsanordnungen keine Sicherheit gegeben war gegen das so leicht erfolgende Eintrocknen feuchter Gewebe, hatte man den Einfluss der bleibenden Dehnungen, gewisser physikalischer Veränderungen nach dem Tode (z. B. der Todtenstarre) nicht in Rücksicht gezogen, namentlich aber die von W. Weber zuerst näher beobachtete elastische Nachwirkung ganz ausser Acht gelassen. Ausserdem war nicht berücksichtigt worden, dass theoretische Gründe die Proportionalität der Spannungen mit den Dehnungen nur innerhalb jener Grenzen der Formänderungen verlangten, innerhalb welcher man sie bei den starren unorganischen Körpern beobachtete, dass aber die Effekte von Gewichten, die man auf diese wirken liess, offenbar nicht unmittelbar mit den Effekten der gleichen Gewichte verglichen werden konnten, wenn sie auf die leicht dehnbaren organischen Gewebe einwirkten*).

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend untersuchte ich die Elasticität verschiedener Gewebe und kam zu dem Ergebnisse, dass, wenn man die erwähnten Vorsichtsmassregeln berücksichtigt, die Elasticität der organischen Gewebe innerhalb derselben Grenzen der Formänderungen konstant gefunden wird wie die Elasticität der starren unorganischen Körper. Neuerdings hat Volkmann die Frage nochmals aufgenommen, da er einerseits die Methode meiner Versuche für ungenügend hielt, und da er anderseits die Resultate derselben nicht in hinreichender Uebereinstimmung mit dem behaupteten Gesetze zu finden glaubte. Eigene, nach neuer Methode angestellte Versuche führten ihn wieder zu den Ergebnissen von Wertheim und Weber zurück, wornach die Dehnungen bei zunehmender Spannung sich verhältnissmässig verringern, und zwar soll die gesetzmässige Abhängigkeit der Dehnungen und Spannungen von einander sich, wie dies schon Wertheim behauptet hatte, durch eine Hyperbel darstellen lassen**).

Ich werde zuerst die Ergebnisse Volkmann's einer Prüfung unterwerfen, und auf die an meinen Versuchen gemachten Ausstellungen eingehen, sodann werde ich diejenigen theoretischen Betrachtungen mittheilen, von denen ich bei meinen experimentellen Studien ausging, und in denen dieselben ihre theoretische Begründung finden.

Volkmann ist der Ansicht, eine Messung der primären Dehnung lasse sich bei den organischen Geweben nicht in der Weise ausführen, wie es bei starren Körpern möglich ist. Wenn er damit eine absolut genaue Messung der primären Dehnung meint, so ist dies insofern richtig, als dieselbe von der elastischen Nachwirkung niemals scharf abgegrenzt ist, aber sie ist dies bei den starren Körpern ebenso wenig, wie bei den organischen Geweben. Bei beiden

*) Vergl. meine Lehre von der Muskelbewegung, S. 21. u. Bd. I. S. 9 dieser Verhandlungen.

**) Reichert's und du B.-R.'s. Archiv, 1859. S. 293.

ist desshalb eine Messung der primären Dehnung mit hinreichender Schärfe nicht mehr möglich, wenn die Formänderung eine solche Grösse erreicht, dass die elastische Nachwirkung sehr merklich wird und in der ersten Zeit von verhältnissmässig schnellem Verlauf ist. Ich habe aber meine Elasticitätsmessungen ausdrüklich in jene Grenzen der Formänderungen eingeschränkt, innerhalb welcher sie bei den unorganischen Körpern zur Anwendung kommen, weil es sich mir zunächst um die Entscheidung der Frage handelte: ob die organischen Gewebe einem abweichenden Elasticitätsgesetz Folge leisten, ob „die Reaction der organischen Moleküle gegen die Zugkraft ganz eigenthümlicher Art“ sei, wie Volkmann glaubt, und wie vor ihm Weber und Wertheim behaupteten, oder ob die organischen Gewebe nur jene untergeordneten Abweichungen der Elasticitätsverhältnisse zeigen, die aus ihrer besondern Struktur sich erklären, und die in der Grösse und Dauer der elastischen Nachwirkung ihren Ausdruck finden. Ohne Zweifel würde es sehr wünschenswerth sein, wenn wir zur Elasticitätsbestimmung organisirter Körper schärfere Methoden besässen als die Dehnungsversuche, aber die Bestimmung aus den Longitudinal- oder Transversalschwingungen, die bei den starren Körpern die schärfsten Ergebnisse liefert, lässt sich bei den feuchten Geweben nicht anwenden, die Methode der Torsionschwingungen ist denselben Fehlern ausgesetzt und giebt überdiess nur Mittelzahlen aus grösseren Zeiträumen; wo es sich daher um momentane Elasticitätsbestimmungen handelt, da bleiben wir immer auf die Dehnungsversuche angewiesen. Würde nun eine scharfe Messung der primären Dehnung nicht möglich sein, so wäre nicht abzusehen, wie wir überhaupt zu brauchbaren Elasticitätsbestimmungen gelangen könnten, da die Endgrösse der Dehnung jedenfalls noch sehr viel schwerer sich ermitteln lässt, und da die Untersuchung der elastischen Nachwirkung noch nicht so weit gediehen ist, dass eine Berücksichtigung derselben während ihres Verlaufes ermöglicht wäre.

Nichts desto weniger hat Volkmann geglaubt, den Einfluss der elastischen Nachwirkung ohne Weiteres in Rechnung ziehen zu können. Er misst nämlich die Dehnung in einer beliebigen, aber für sämmtliche Dehnungen gleichen Periode des Dehnungsprozesses, er untersucht also unmittelbar diejenigen Verlängerungen, welche der untersuchte Körper durch die verschiedensten Gewichte nach einem konstanten Zeitraum erfahren hat. Die Methode, mittelst welcher diese Messungen geschahen, war die graphische: das Gewebe zeichnete den Verlauf seiner Dehnung auf das Kymographion, und die Grösse der Dehnung wurde dann immer für eine und dieselbe Abscissenlänge bestimmt. Obgleich, wie gesagt, die Untersuchung der elastischen Nachwirkung noch nicht so weit gediehen ist, dass sich der Einfluss derselben irgendwie in Rechnung bringen liesse, so ergeben doch die bisher ermittelten Gesetze der elastischen Nachwirkung mit Sicherheit, dass diese von Volkmann versuchte Elimination ihres Einflusses falsch ist und nothwendig zu ganz un-

vergleichbaren Messungsresultaten führen muss. Dies lehrt Jeden ein Blick auf die in Bezug auf den Verlauf der elastischen Nachwirkung gemachten empirischen Ermittlungen oder auf die von W. Weber hierauf gegründete empirische Formel. Die Verlängerung x nach einer Zeit t lässt sich nämlich nach Weber aus folgender Formel berechnen

$$x = [(1 - m) b]^{\frac{1}{1-m}} \cdot (t + C)^{\frac{1}{1-m}}.$$

In dieser Formel sind b und m für eine und dieselbe Substanz unveränderlich, sie sind also abhängig von dem Elasticitätsmodulus des untersuchten Körpers; C dagegen erhält in jedem Dehnungsversuch andere Werthe, d. h. es ist abhängig von der Grösse der Spannungsänderung. Volkmann hat diese Constante C unberücksichtigt gelassen.

Abgesehen von diesem Grundfehler der Methode hat Volkmann in seinen Untersuchungen offenbar mehrere Umstände ausser Acht gelassen, auf die ich früher hingewiesen habe, und deren Nichtberücksichtigung die wahre Gesetzmässigkeit sehr leicht vollständig zu verdecken im Stande ist. Will man durch die Elasticitätsuntersuchung der organisirten Körper nur einigermassen brauchbare Resultate erhalten, so ist man genöthigt eine unendlich viel grössere Vorsicht anzuwenden, als bei der Untersuchung der starren unorganischen Körper. Denn abgesehen von dem in so hohem Maasse störend sich einmischenden Einflusse der elastischen Nachwirkung und der in längern Versuchsreihen und bei manchen Geweben oft sehr grossen Veränderlichkeiten des hygroskopischen Zustandes, sehen wir die meisten organisirten Körper in verhältnissmässig kurzen Zeiträumen nicht unbeträchtlichen Elasticitätsschwankungen unterworfen, die nicht immer in ihren ursächlichen Momenten sich ergründen lassen. Die beträchtlichste unter diesen Elasticitätsschwankungen ist die als Begleiterin der Todtenstarre auftretende Elasticitätszunahme der quergestreiften Muskeln, von der ich nachgewiesen habe, dass ihre ersten Spuren in verschwindend kurzer Zeit nach dem Tode hervortreten und bis zu seinem Untergang nach vollendeter Fäulniss aus dem Muskel ein ewig veränderliches Gebilde machen, das jeder Versuchsreihe durch seine steten Elasticitätsschwankungen um so mehr sich entzieht, als die Bedingungen des Versuchs, die Belastungen selber, sobald dieselben eine einigermassen erhebliche Grösse erreichen, fortwährend eine verändernde Wirkung ausüben. Die Gewebe, welche glatte Muskeln enthalten, scheinen ähnliche, wenn auch minder intensive Veränderungen nach dem Tode zu erleiden; ja nach mehreren Versuchen muss ich vermuthen, dass selbst die Nervensubstanz unmittelbar nach dem Tode einer raschen Elasticitätszunahme unterworfen ist. Es gibt kein anderes Mittel, gegen alle diese Schwankungen sich zu sichern, als am Schluss jeder Versuchsreihe zu den Anfangsbelastungen zurückzukehren, nur wenn in diesem Falle die Elasticität sich vollkommen unverändert zeigt,

darf man voraussetzen, dass die Einzelversuche mit einander vergleichbar sind. Ich bin im Anfang meiner Untersuchungen genöthigt gewesen, eine Menge Versuchstabellen unbenützt zur Seite zu legen, weil ich diese Bürgschaft der Zuverlässigkeit vernachlässigt hatte. Bei Volkmann ist nirgends die Rede davon, dass er sich von der Unveränderlichkeit der Elasticität während der Versuchsdauer überzeugt hat, er giebt nur bisweilen die am Schlusse vorhandene bleibende Dehnung an, die aber natürlich über eine etwaige Elasticitätsänderung gar nichts aussagen kann, da die Gestaltänderungen, welche am Schlusse der Versuche zurückbleiben, sowohl von etwaigen Elasticitätsveränderungen wie von den unabhängig davon eintretenden bleibenden Verschiebungen der Moleküle bedingt sein können.

Eine weitere Vorsichtsmassregel ist die, dass man sich hüte neue Formänderungen eintreten zu lassen, während das Gewebe von einer vorangegangenen Spannungsänderung her noch in elastischer Nachwirkung begriffen ist. Die unmittelbare Folgerung hieraus ist die, dass man geeignete, durch die Längenmessung des Gewebes kontrolirte, Pausen zwischen den Einzelversuchen eintreten lasse, und dass man niemals successiv belaste oder entlaste, sondern dass man bei jedem einzelnen der zu vergleichenden Dehnungsversuche von einer und derselben Länge und Spannung ausgehe.

Arbeitet man mit grösseren Belastungen, so wird die Bestimmung der primären Dehnung misslich, weil nun die Nachwirkung sehr beträchtlich wird und im Anfang sehr rasch verläuft. Aber die Wirkung grösserer Belastungen habe ich bei meinen Untersuchungen überhaupt nicht mehr in Betracht gezogen, da dieselben, wenn es sich um eine Vergleichung des Elasticitätsgesetzes der organisirten Körper mit demjenigen der starren Körper handelt, nicht mehr in Rücksicht fallen, und da bei der Benützung der elastischen Eigenschaften zur Ermittlung der Molekularänderungen der Gewebe in verschiedenen Zuständen viele Ursachen die Beschränkung auf kleine Belastungen ebenfalls nothwendig machen*). Volkmann hat nun hierauf gar keine Rücksicht genommen, trotzdem ich den Nachweis geliefert hatte, dass jede grössere Belastung namentlich beim Muskelgewebe in kurzer Zeit die Elasticität dauernd zu verändern im Stande ist, hat er in seinen neuesten Versuchen wieder Gewichte bis zu 60 Grammen angewandt, ohne eine Probe über das Constantbleiben der Elasticität anzustellen; trotzdem ich darauf hingewiesen hatte, dass es sich bei der Vergleichung des Elasticitätsgesetzes nur um Versuche handeln könne, in welchen annähernd dieselben Grenzen der Formänderungen in Anwendung gesetzt worden seien, innerhalb welcher die Proportionalität der Dehnungen mit den Spannungen bei den starren Körpern gültig sei, zieht Volkmann aus Versuchen, in denen weit beträchtlichere Verlängerungen der

*) Vergl. meine Lehre von der Muskelbewegung, S. 40.

Gewebe stattfanden, als jemals bei der Untersuchung starrer Körper geschieht, den Schluss, dass das Elasticitätsgesetz der organischen Gewebe von demjenigen der unorganischen Körper wesentlich verschieden sei, und er wird so zu der unklaren Vorstellung einer spezifischen Resistenz der organischen Moleküle gegen die Druck- und Zugkraft geführt. Der Ausdruck dieser specifischen Verschiedenheit soll in dem Gesetz der Hyperbel enthalten sein. Aber die Versuche Volkmann's fügen sich nicht einmal alle diesem Gesetze, bei den Muskeln wird die zweite Constante der Curvengleichung nicht positiv, wie es die Hyperbel verlangt, sondern negativ: „ein Beweis", wie Volkmann sagt, „dass man es hier nicht mit Hyperbeln sondern mit Elipsen zu thun habe", d. h. bei fortgesetzter Belastung würden die Muskeln schliesslich sich verkürzen statt sich zu verlängern! —

Ein Blick auf die von mir in meinem Werk über Muskelbewegung mitgetheilten Versuche zeigt, dass die Dehnungen organischer Gewebe innerhalb derselben Grenzen der Formänderung den verlängernden Gewichten annähernd proportional sind wie die Dehnungen starrer unorganischer Körper. Ich werde, um dies nachzuweisen, einige meiner Versuche mit Versuchen Wertheim's an Metalldrähten zussammenstellen; ich nehme hierzu die vier Versuche von verschiedenen Geweben, die ich S. 30 meiner Schrift mitgetheilt habe und berechne darin die Verlängerungen für 1 Meter Länge und die Gewichte auf 1 Quadratmillimeter Querschnitt, um sie mit den Versuchen Wertheim's vollkommen vergleichbar zu machen; zugleich bemerke ich, dass, wie schon weiter oben gesagt wurde, im vierten Versuch die Uebereinstimmung mit dem behaupteten Gesetz wegen der Todenstarre des Muskels ungenügend ist. Von Wertheim wähle ich vier Versuche, von denen die zwei ersten an Körpern von sehr vollkommener Elasticität, die zwei letzten an Körpern von minder vollkommener Elasticität angestellt sind. In den folgenden Tabellen stehen in der ersten Columne P die Belastungen für 1 Quadratmillim. Querschnitt, in der zweiten Columne L die beobachtenden Verlängerungen für einen Meter Länge. Unter L' sind dagegen diejenigen Dehnungen verzeichnet, welche sich ergeben, wenn man das Mittel der kleinsten und grössten Verlängerung nimmt und daraus unter Voraussetzung der Proportionalität der Dehnungen mit den Gewichten die Verlängerungen berechnet. In der letzten Columne sind endlich die Quotienten $\frac{L}{L'}$, durch welche die Abweichung von dem fraglichen Gesetze gemessen wird, aufgeführt.

Versuche an organischen Geweben.

1. Sehne.

P	L	L′	$\frac{L}{L'}$
0,533	0,319	0,367	0,869
1,066	0,638	0,734	0,869
2,665	1,916	1,835	1,044
5,330	4,153	3,671	1,131

2. Nerv.

P	L	L′	$\frac{L}{L'}$
0,710	0,716	0,716	1
1,420	1,498	1,432	1,046
3,550	3,615	3,581	1,009
7,100	7,166	7,163	1,0004

3. Arterie.

P	L	L′	$\frac{L}{L'}$
0,236	3,260	3,450	0,944
0,472	6,630	6,900	0,960
1,180	17,391	17,250	1,008
2,360	36,413	34,506	1,055

4. Muskel.

P	L	L′	$\frac{L}{L'}$
0,325	1,212	1,090	1,111
0,650	2,141	2,180	0,908
1,625	6,505	5,451	1,193
3,250	9,696	10,903	0,889

Versuche an Metalldrähten.*)

1. Kupfer.

P	L	L′	$\frac{L}{L'}$
400	0,292	0,302	0,966
800	0,660	0,604	1,092
1200	0,997	0,906	1,100
1600	1,282	1,208	1,061
2000	1,562	1,510	1,034

*) Vergl. Wertheim, ann. de chem. et de phys., 3. ser., t. XII, p. 420, 424, 414 und 415.

2. Eisen.

P	L	L′	$\frac{L}{L'}$
500	0,273	0,257	1,062
1000	0,441	0,514	0,857
1500	0,753	0,771	0,976
2000	0,987	1,028	0,960
3000	1,445	1,546	0,940

3. Gold.

P	L	L′	$\frac{L}{L'}$
400	0,469	0,586	0,800
600	0,910	0,879	1,035
800	1,323	1,172	1,128
1050	1,848	1,539	1,200

4. Silber.

P	L	L′	$\frac{L}{L'}$
100	0,075	0,104	0,721
200	0,302	0,208	1,019
400	0,483	0,416	1,161
800	0,966	0,832	1,161
1600	2,144	1,664	1,288
2000	2,673	2,086	1,281

Es bleibt mir jetzt noch übrig, den Beweis dafür zu liefern, dass nur bei der Einschränkung in engere Grenzen der Formänderung die Proportionalität der Dehnungen mit den Spannungen bei organisirten wie bei unorganischen Körpern vorauszusetzen ist, und dass nur Untersuchungen, die auf dieselben Grenzen der Formänderungen sich beschränken, unter sich vergleichbar sind.

Man nehme an, die Distanz zweier isolirter Punkte m und m′, die sehr nahe bei einander gelegen sind, sei $= \varrho$. Die zwischen den Punkten m und m′ wirksame elastische Kraft ist eine Function dieses Abstandes, von der nur bekannt ist, dass sie $= 0$ wird, wenn die Distanz ϱ eine gewisse sehr kleine Grösse überschreitet, oder wenn keine äussere Kraft auf den Körper einwirkt. Wird aber durch eine der elastischen entgegengesetzt wirkende Kraft $-$ p der Abstand ϱ um e vergrössert, so drückt die Gleichung

$$f(\varrho + e) = -p,$$

worin f das Zeichen einer unbekannten Funktion bedeutet, die Gleichgewichtsbedingung zwischen der elastischen Kraft der Punkte m, m′ und der äusseren Kraft aus. Die linke Seite dieser Gleichung lässt sich nach dem Taylor'schen Theorem in folgende Reihe entwickeln:

$$f\varrho + e f'\varrho + \frac{e^2}{2} f''\varrho + \frac{e^3}{6} f'''\varrho + \ldots.. = -p,$$

worin $f'\varrho$, $f''\varrho$, $f'''\varrho$ .... nacheinander die derivirten Funktionen erster, zweiter, dritter u. s. w. Ordnung von $f\varrho$ bezeichnen. Da für $p = 0$ auch $e = 0$ und folglich $f\varrho = 0$ ist, so geht die obige Gleichung in folgende über:

$$e f'\varrho + \frac{e^2}{2} f''\varrho + \frac{e^3}{6} f'''\varrho + \ldots\ldots = -p$$

In dieser Gleichung ist das Elasticitätsgesetz in Bezug auf zwei Punkte in seiner allgemeinsten Form enthalten. Die Gleichung ist aber nur in dem Fall linear, wenn alle Glieder der Reihe mit Ausnahme des ersten vernachlässigt werden dürfen. Eine solche Vernachlässigung ist nun, wenn die Verschiebung, welche die beiden Punkte erfahren, eine gewisse sehr kleine Grösse nicht überschreitet, in der That statthaft, da jedes sehr kleine Stück einer Curve sich als gerade Linie betrachten lässt. Die ganze Aufgabe der Elasticitätstheorie, die von dieser Annahme ausgeht, besteht daher darin, die für die Wirkung zweier isolirter Punkte gültige Gleichung

$$e f'\varrho = -p$$

auf körperliche Massen auszudehnen.

Führt man dies aus, und leitet man unter der gedachten Voraussetzung das Elasticitätsgesetz für homogene und regelmässige Körper ab, so findet man, dass dasselbe für die Dehnungsversuche gleichfalls durch eine lineare Gleichung sich ausdrücken lässt, d. h. wenn die elastische Kraft je zweier auf einander wirkender Punkte der Molecularverschiebung einfach proportional angenommen werden kann, so ist auch die Dehnung des ganzen Körpers proportional der Spannung, die er erfährt.

Wenn hingegen das erste Glied der obigen Reihe nicht genügend ist, um die elastische Kraft zwischen zwei Massenpunkten auszudrücken, was immer geschehen wird, wenn die Molekularverschiebung eine gewisse Grenze überschreitet, so ist auch das Elasticitätsgesetz für die Dehnung des Körpers nicht linear, sondern man findet, dass dasselbe genau sich richtet nach der Anzahl der Glieder, die man von der Reihe beibehalten muss. Es lässt also dann successiv sich ausdrücken durch eine Gleichung 2ten, 3ten, 4ten ..... Grades. Fassen wir also z. B. den Fall in's Auge, wo das zweite Glied der Reihe noch berücksichticht werden muss, so wird für diesen Fall das Elasticitätsgesetz ausgedrückt durch die Gleichung

$$e f'\varrho + \frac{e^2}{2} f''\varrho = -p,$$

welcher, wenn man sie in's Quadrat erhebt, leicht die gewöhnliche Form der Hyperbelgleichung gegeben werden kann.

Es geht hieraus hervor, dass man zu immer grösseren Formänderungen übergehend allerdings innerhalb gewisser Grenzen der Dehnungen ein Elasticitätsgesetz erhalten wird, das durch eine Hyperbelgleichung sich ausdrücken lässt; man hat damit nur einen speziellen Fall des allgemeinen Elasticitätsgesetzes vor sich, der

gleichfalls nur innerhalb beschränkter Grenzen seine Gültigkeit behält. Wenn daher innerhalb weiterer Grenzen der Formänderungen von Wertheim und Volkmann bei organischen Geweben die Dehnungen den Spannungen nicht mehr proportional gefunden wurden, so ist dies, wie man sieht, eine Sache, die sich theoretisch leicht erklärt, die aber nicht, wie jene Forscher gethan haben, auf einen specifischen Unterschied der organischen Gewebe von den starren unorganischen Körpern, auf eine „specifische Resistenzkraft der organischen Moleküle" bezogen werden darf.

23. Vortrag des Herrn Dr. Knapp „Ueber physikalische Bestimmung der Accommodationsbreite" am 11. Mai 1860.

Um die Grösse des Accommodationsvermögens auf rein physikalischem Wege aus den im Auge stattfindenden Veränderungen zu bestimmen, unternahm ich im Helmholtz'schen Laboratorium eine Reihe von Messungen am lebenden Auge. Den daraus abgeleiteten numerischen Werth der Accommodationsbreite verglich ich mit dem durch Sehprüfungen nach der Donders'schen Methode gefundenen, um zu sehen wie weit beide Bestimmungsmethoden derselben Grösse in ihrem Ergebnisse übereinstimmten. Bei den Messungen verfolgte ich im Wesentlichen den von Helmholtz gezeigten Weg nur mit mancherlei Abänderungen in der Ausführung. Das Nähere habe ich anderswo*) ausführlich mitgetheilt; hier will ich mir nur erlauben die hauptsächlichsten Resultate jener Untersuchungen der Gesellschaft anzugeben.

Um die nöthigen Grundlagen für eine physikalische Bestimmung der Accommodationsgrösse zu gewinnen, hat man die Krümmung und Lage der Trennungsflächen einmal beim Nahesehen, ein andermal beim Fernsehen zu bestimmen. Nimmt man dazu noch die Brechungsverhältnisse der einzelnen Medien, welche man als constant annehmen kann, zu Hülfe, so lassen sich daraus die Cardinalpunkte des optischen Systems berechnen. Man erhällt auf diese Weise zwei Werthe, einen für die grösste und einen andern für die geringste Brechkraft des Auges. Der Unterschied beider stellt, da das Auge auch neben denselben jeden Mittelwerth willkürlich annehmen kann, die Grösse des Accommodotionsvermögens oder die Accommodationsbreite dar.

Die Messungen über die Krümmung der Hornhaut ergaben folgende Resultate:

1) Die verschiedenen Meridiankurven der Hornhaut besitzen verschiedene Krümmung. Der mittlere

---

*) Die Krümmung der Hornhaut des menschlichen Auges, von D. J. H. Knapp. Heidelberg bei J. C. B. Mohr, und: Ueber die Lage und Krümmung der Oberflächen der menschlichen Kristalllinse und den Einfluss ihrer Veränderungen auf die Dioptrik des Auges, v. D. J. H. Knapp, Archiv für Ophthalmologie VI. 2.

Krümmungsradius im Scheitel des horizontalen Meridians betrug 7,625 Mm., der des vertikalen 7,659 Mm. Diese Zahlen sind Mittelwerthe von fünf Augen, welche Anzahl ich jedoch für viel zu gering halte um dadurch zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass der horizontale Meridian der Hornhaut meistens stärker gekrümmt sei, als der vertikale.

2) Die Hornhaut verändert ihre Krümmung bei der Accommodation nicht.

3) Die Gesichtslinie weicht immer nach innen, bald aber nach oben-innen, bald nach unten-innen von dem vorderen Pole der Hornhautaxe ab, im Mittel um 5° 33′ nach innen und 1° 7′ nach oben.

4) Das vordere Ende der Hornhautaxe (der Hornhautscheitel) liegt im Mittel 0,7392 Mm. nach aussen und 0,1485 Mm. nach unten von dem Durchschnittspunkte der Gesichtslinie auf der Hornhautvorderfläche.

5) Das hintere Ende der Hornhautaxe liegt 1,437 Mm. nach innen und 0,2956 Mm. nach oben von der Netzhautgrube, dem hinteren Ende der Gesichtslinie.

6) Der Scheitel und Mittelpunkt der Hornhaut können als zusammenfallend angesehen werden (Bestätigung desselben von Helmholtz aus Messungen bloss im horizontalen Meridian abgeleiteten Satzes).

7) Die Symmetrie der Meridiankurven ist eine ziemlich vollkommene.. Die Grössendifferenzen der Krümmungshalbmesser symmetrischer Stellen fallen entweder innerhalb der Fehlergrenzen der Messung ($^1/_{25}$ Mm), oder überschreiten dieselben nur wenig.

8) Die Krümmung der einzelnen Meridiane kommt der elliptischen sehr nahe. Die wirklichen (direkt gemessenen) Krümmungshalbmesser weichen von den nach der Ellipsengleichung berechneten im Mittel um $^1/_{70}$ ihrer Länge ab.

9) Die Excentrizität der Ellipse schwankt bedeutend nicht nur in demselben Meridiane verschiedener Augen, sondern auch in den verschiedenen Meridianen desselben Auges.

10) Die Grösse des Krümmungsradius der verschiedenen Hornhautstellen schwankt am wenigsten im Hornhautscheitel.

11) Der horizontale Durchmesser der Hornhautbasis (die gerade Linie, welche die Endpunkte des Hornhautrandes in der horizontalen Meridianebene verbindet) beträgt im Mittel 11,96 Mm. Der vertikale Durchmesser war im Allgemeinen 1 Mm. kleiner. Die Mitte des vertikalen Durchmessers fiel etwas unterhalb des Hornhautscheitels. Die Ursache davon ist das stärkere Uebergreifen des Bindehautringes am oberen Rande der Hornhaut.

12) Die Brennweite der Hornhaut ist verschieden je nachdem man den Krümmungsradius des einen oder den des andern Meridians der Berechnung zu Grunde legt.

Die vordere Brennweite des horizontalen Meridians beträgt 22,620 Mm.
„ „ „ „ vertikalen „ „ 22,817 „
„ hintere „ „ horizontalen „ „ 30,232 „
„ „ „ „ vertikalen „ „ 30,495 „

13) Hiedurch ist die Anwendbarkeit der von Sturm abgeleiteten Gesetze der Brechung des Lichtes durch asymmetrisch gekrümmte Flächen für die Hornhaut bewiesen, ferner folgt daraus, dass die Hornhaut betheiligt ist bei der Erzeugung der von der Asymmetrie des Auges abhängigen Erscheinungen z. B. dem Ausziehen eines Punktes zu einer vertikalen oder horizontalen Linie bei ungenauer Accommodation, der verschiedenen Sehweite für horizontale und vertikale Linien u. d. G. Bestimmt man nun die Asymmetrie des ganzen Auges durch Sehprüfung, die der Hornhaut direkt mit dem Ophthalmometer, so ergiebt die Differenz beider die Asymmetrie der Kristalllinsenflächen. Da ich beabsichtige diesen Gegenstand weiter zu verfolgen, so hoffe ich der Gesellschaft später darüber genauere Mittheilungen machen zu können als die ungenügende Zahl der mir bis jetzt zu Gebote stehenden Beobachtungen erlaubt.

Nachdem mir auf diese Weise die Beschaffenheit des Hornhautsystems genügend festgestellt zu sein schien, schritt ich zur Bestimmung des Kristalllinsensystems. Einige Ophthalmometermessungen an todten menschlichen Linsen zeigten mir, dass man die mittleren, bei der Strahlenbrechung von Gegenständen, die den grössten, mittleren Theil des Gesichtsfeldes einnehmen, betheiligten Partieen der Linsenoberflächen eher als sphärisch gekrümmt ansehen kann, denn als elliptisch oder parabolisch.

Die Trennungsflächen der brechenden Mittel des Auges nahm ich für hinreichend genau centrirt an, bestimmte auch den Grad der Centrirung der gemessenen Augen nach der von Helmholtz angegebenen Methode, halte diese jedoch für ungenügend und die Frage der Centrirung des Auges für unbeantwortet.

Die Lösung der Aufgabe bestand jetzt noch in der Beantwortung der Frage:

Wo ist der Ort und welches der Krümmungshalbmesser des Scheitels beider Linsenflächen, sowohl beim Fernsehen als beim Nahesehen? Die Messungen ergaben folgende Resultate:

1) Die Pupillarebene lag beim Fernsehen im Mittel 3,5 Mm., beim Nahesehen 3 Mm. hinter dem Hornhautscheitel. Sie rückt also bei der Accommodation 0,5 — 0,6 Mm. weiter nach vorn. Helmholtz fand nach einer andern Bestimmungsmethode ein approximatives Vorrücken von 0, 36—0,44 Mm. Der vordere Linsenscheitel lag noch ungefähr 0,1 Mm. weiter nach vorn als die Pupillarebene.

2) Der Mittelpunkt der Pupillarebene liegt beim Fernsehen im Mittel 0,22 Mm., beim Nahesehen 0,33 Mm. nach innen von der

Hornhautaxe. Daraus folgt, dass der schon beim Fernsehen nach innen vom Hornhautcentrum abweichende Pupillenmittelpunkt beim Nahesehen noch weiter nach innen abweicht. Hieraus folgt weiter der Schluss, dass die Pupille sich nicht von allen Seiten gleichmässig verengert, wie allgemein behauptet wird, sondern dass die Exkursion des äusseren Pupillarrandes grösser ist als die des innern. Die Radialfasern der äusseren Hälfte der Iris müssen sich also bei der Pupillenerweiterung stärker zusammenziehen als die der innern Hälfte, was sich auch bei ihrer grösseren Länge erwarten lässt.

3) Der hintere Linsenscheitel liegt im Mittel 7,35 Mm. hinter dem Hornhautscheitel und zeigt einen scheinbaren Abstand (der wahre Abstand ist ohne genaue Kenntniss der Centrirung nicht zu bestimmen) von 0,2 Mm. nach innen von der Hornhautaxe.

4) Der Ort des hinteren Linsenscheitels verändert sich bei Accomodation nicht merklich. Da mit dem Ophthalmometer eine Verrückung desselben nicht beobachtet wird, so würde man ebendaraus eine Vorwärtsbewegung um 0,08 Mm., vermöge der Aenderung des brechenden Systems beim Nahesehen, ableiten müssen. Diese Grösse nähert sich jedoch zu sehr der Fehlergrenze der Bestimmung.

5) Der Krümmungshalbmesser der vorderen Linsenfläche beträgt im Mittel 8,3 Mm. beim Fernsehen, und 5,2 Mm. beim Nahesehen.

6) Der Krümmungshalbmesser der hinteren Linsenfläche beträgt 6 Mm. beim Fernsehen, und 5 Mm. beim Nahesehen. — Daraus geht hervor, dass bei der Accommodation für die Nähe beide Linsenflächen stärker gewölbt werden, die vordere aber in höherem Grade als die hintere.

7) Die Dicke der Kristalllinse beträgt 3,85 Mm. beim Fernsehen, und 4,4 Mm. beim Nahesehen.

Es ist zu bemerken, dass diese Messungen an männlichen Individuen im Alter von 14—24 Jahren ausgeführt worden sind. Die Ergebnisse derselben dienten als Grundlage zur Berechnung der optischen Constanten und Cardinalpunkte des Auges in ähnlicher Weise, wie diese von Listing und Helmholtz für ein schematisches Auge aufgestellt worden sind. Ich erlaube mir die Hauptwerthe anzugeben, da sie früher noch nicht von direkten, individuellen Messungen am lebenden Auge abgeleitet worden sind.

8) Die vordere Brennweite der Hornhaut schwankte zwischen 21,294 und 23,864 Mm., die hintere zwischen 28,459 und 31,895 Mm.

9) Die Brennweite der Kristalllinse (in humor aqueus liegend) betrug 37,706—43,133 Mm. beim Fernsehen und 29,222—31,971 Mm. beim Nahesehen.

10) Der Abstand der beiden Hauptpunkte der Kristalllinse von einander betrug 0,2100—0,2299 Mm.

11) Die hintere Brennweite des Auges betrug 18,265—18,742 Mm. beim Fernsehen und 16,085—17,165 beim Nahesehen.

12) Der hintere Knotenpunkt des Auges lag beim Fernsehen um 0,1323—0,4183 Mm., beim Nahesehen um 0,6004—0,8682 Mm. vor dem hinteren Linsenscheitel.

13) Der hintere Knotenpunkt rückte bei der Accommodation für die Nähe um 0,3166—0,4692 Mm. weiter nach vorn.

14) Die Länge der Augenaxe schwankte zwischen 20,401 und 21,347 Mm. im normalsichtigen (emmetropischen (Donders)) Auge. Eins von den gemessenen Augen war kurzsichtig (Grad der Myopie $^1/_{7''}$), Die Länge seiner Augenaxe betrug 22,32 Mm. und die Retina lag um 1,569 Mm. hinter dem Vereinigungspunkt paralleler Strahlen. Bemerken will ich, dass bei diesem kurzsichtigen Auge weder die Dicke der Linse, noch die Wölbung und Lage der Trennungsflächen der durchsichtigen Medien vom Normalen abwichen, also die Kurzsichtigkeit nicht auf einer stärkeren Wölbung der Hornhaut oder der Linse beruhte. Ein ähnliches Resultat ergab die Messung eines kurzsichtigen Auges, welche Helmholtz ausgeführt und in seiner ausgezeichneten Abhandlung „Ueber die Accommodation des Auges" (Arch. für Ophthalmol. I, 2.) veröffentlicht hat.

Um nun aus dem auf rein physikalischem Wege bestimmten optischen Systeme des Auges die Accommodationsbreite zu finden, setzte ich den Abstand des Fernpunktes gleich ∞, und berechnete für welchen Punkt das Auge noch eingestellt werden könnte, wenn es sich im Zustande seiner grössten Brechkraft befindet. Auf diese Weise fand ich den Nahepunkt, also auch die Accommodationsbreite, durch Rechnung. Dann aber bestimmte ich den Nah- und Fernpunkt auch durch Sehprüfung, also auf physiologischem Wege, und fand so auf zweierlei Weise den numerischen Ausdruck für die Grösse des Accommodationsvermögens, wie er durch Donders in die Ophthalmologie eingeführt worden ist. Dieser wird nämlich erhalten, wenn man das Accommodationsvermögen der Brechkraft einer Sammellinse gleichsetzt, welche die aus dem Nahepunkt kommenden Strahlen so bricht, als ob sie aus dem Fernpunkt kämen. Es fand sich nun, dass die beiden Methoden so übereinstimmende Resultate gaben, als sie bei den Schwierigkeiten der physikalischen Bestimmung so vieler einzelner in Frage kommender Momente nur erwartet werden konnte.

Die folgende Tabelle giebt die Werthe.

Auge.	Accommodation bestimmt durch	
	Messungen am Auge	Sehprüfung.
Nr. 1.	$^1/_{162,34}$ Mm.	$^1/_{107}$ Mm.
Nr. 2.	$^1/_{111,61}$	$^1/_{110}$
Nr. 3.	$^1/_{100,84}$	$^1/_{115}$
Nr. 4.	$^1/_{91,701}$	$^1/_{87}$.

Der kleinere Werth der physikalischen Bestimmung in Nr. 1 ist wohl daraus zu erklären, dass der 14jährige Knabe bei der Messung nicht genau für das 107 Mm. entfernte Gesichtszeichen accommodirte.

Aus dem Vorhergehenden glaube ich getrost den Schluss ziehen zu dürfen, dass die Veränderungen im Kristalllinsensystem beim Fern- und Nahesehen die einzigen sind, welche bei der Accommodation im Sehapparat auftreten, denn sie geben vollständig Rechenschaft nicht nur über das Zustandekommen, sondern auch über die Grösse der Accommodation. Augen ohne Kristalllinse können demnach kein Accommodationsvermögen besitzen, wovon ich mich auch durch genaue Prüfung aphakischer Augen bei Herrn Prof. Donders vollkommen überzeugt habe.

24. Vortrag des Herrn Dr. Knapp über die Behandlung der Krankheiten des Thränenkanals am 22. Juni 1860.

Der Herr, welchen ich die Ehre habe der Gesellschaft vorzustellen, litt seit zwei Jahren an Thränensackblennorrhoe. Damit war lästiges Thränenfliessen und chronische Entzündung der Bindehaut und der Lider des Auges verbunden. Als ich ihn vor zwei Monaten zum ersten Male sah, hatte er eine seit sechs Wochen bestehende Thränenfistel, aus deren äusserer etwa 2''' langer und 1''' breiter Geschwürsöffnung beständig Thränenfeuchtigkeit mit Eiter vermischt ausfloss.

Die Untersuchung mit der Sonde zeigte die knöcherne Wand der Thränenwege an keiner Stelle entblösst, dagegen sowohl am Eingang als am Ausgang des Thränennasenganges Verengerungen, welche nur mit der dünnsten Sonde und nach sanftem, etwa eine Minute fortgesetztem Drucke passirt wurden. Darauf schlitzte ich das untere Thränenröhrchen auf und führte die Sonde von da aus in die Nase. Dieses geschah täglich zweimal und bildete, ausser häufigem Waschen des Auges und des Fistelgeschwürs, die alleinige Behandlung. Die Fistel schloss sich nach acht Tagen. Die Entzündung der Bindehaut und der Lider verschwand allmälig. Das Thränenfliessen hörte ganz auf. Der Kranke blieb je vier bis fünf Tage in Behandlung, ging dann auf ebensolange nach Hause. Immer dickere Sonden wurden eingeführt, bis nach vier Wochen die dickste ($1^1/_2$ Mm.) mit Leichtigkeit durchging. Patient kam alle acht Tage und zuletzt alle vierzehn Tage auf einen Tag zu mir, um sich die Sonde einführen zu lassen, was, wie Sie sehen, sehr leicht geht. Eine Narbe der Fistel ist kaum zu bemerken, nur ist die Stelle und ihre Umgebung noch roth. Der Kranke hat keine Beschwerden mehr. Die Thränen gehen wieder ihren natürlichen Weg. Alle zwei bis drei Stunden aber lässt sich durch Druck auf die Thränensackgegend eine geringe Menge klarer, mit

einigen Schleimflocken gemischter Flüssigkeit in den Bindehautsack oder in die Nase entleeren. Diese Flüssigkeit sammelt sich in einer vorn und aussen gelegenen Ausbuchtung des Thränensacks (recessus sacci lacrymalis, Arlt) an, welche wohl beständig bleiben wird. Von Zeit zu Zeit (alle vier bis sechs Wochen) hat sich der Kranke von Neuem katheterisiren zu lassen, damit das Lumen des Thränenkanales sich nicht wieder verengert, was an früher strikturirten Stellen gern eintritt.

Dieses Resultat, meine Herren, ist das günstigste, was sich in solchen Leiden erreichen lässt. Es wurde durch die von Bowman in London angegebene Methode erzielt, welche unbedingt allen andern vorzuziehen ist, so lange nicht gänzlicher Verschluss der Lichtung oder hochgradige Caries der Knochen der Thränenwege vorhanden ist. In diesen Fällen aber ist das zweckmässigste die Verödung des Thränensacks nach Obliteration der Thränenröhrchen. Ich will an den mitgetheilten Fall noch einige Bemerkungen knüpfen. So lange noch Entzündung des Sacks besteht, kann man mit Vortheil Injektionen von reinem oder leicht adstringirendem Wasser machen. Ich bediene mich dazu der Anel'schen Spritze, auf welche aber ein besonderes Röhrchen aufgeschraubt wird, das so dick und lang ist, dass es das Lumen des Thränenkanälchens (nach Aufschlitzen des Thränenpunktes) ziemlich genau ausfüllt und seine Mündung bis in den Thränensack eingeführt werden kann. Dadurch wird das Rückfliessen der injicirten Flüssigkeit durch dasselbe oder das andere Thränenkanälchen vermieden.

Das Aufschlitzen des Thränenkanälchens vollführt Bowman mit einem Staarmesser, dessen Spitze er auf einer, in das Thränenröhrchen eingeführten, gefurchten Sonde gleiten lässt. Auf dem letzten Congresse der Ophthalmologen in Heidelberg hat er ein zu dieser Operation bestimmtes schmales Messerchen mit stumpfer Spitze vorgezeigt. Beides ist unbequemer als das Aufschlitzen mit einer Scheere, wozu man aber vorher den Thränenpunkt mit einer conischen Sonde etwas erweitern muss. Um die Manipulation zu vereinfachen, liess ich ein Scheerchen anfertigen, dessen schmälerer Arm den andern um etwa drei Millimeter überragt und dabei als eine conische Sonde endet. Dieser Arm wird wie eine Sonde in das Thränenröhrchen eingeführt, so weit vorgeschoben als man zum Aufschlitzen nöthig hält, und dann durch Schliessen der Scheere die Wand des Röhrchens getrennt. Da diese kleine Operation eine sehr nützliche ist und häufige Anwendung findet, so glaube ich, dass Alles, was zu ihrer Vereinfachung beiträgt, willkommen sein muss, so sehr es auch eine Kleinigkeit ist. —

Ich halte es für zweckmässig das Ende der Bowman'schen Sonden leicht zu biegen. Bowman selbst und Andere geben an, dass man dann leichter den Eingang des Thränennasenkanals finde, dieser selbst dagegen sich leichter mit einer geraden Sonde durchgehen liesse. Ich lasse das leichtere Auffinden des Einganges des

Nasenganges mit gekrümmten Sonden dahingestellt sein, sicher ist es aber, dass man in der Mehrzahl der Fälle den Nasenkanal selbst mit gebogenen Sonden leichter passirt und weniger verletzt. Der Grund davon ist die Richtung des Nasenkanals. Um mir darüber Aufklärung zu verschaffen, legte ich den Nasenkanal an einer Anzahl Leichen blos, wovon Sie hier ein Präparat sehen. Führt man eine gerade Sonde durch einen der Thränenpunkte ein und durch das Röhrchen und den Thränensack weiter in den Nasenkanal, so stösst ihr Ende, auch wenn man sie so sehr als möglich an den Augenbrauenbogen andrückt, an die hintere Wand des Nasenkanals an. Oeffnet man jetzt die innere Wand dieses Kanals, so sieht man, dass seine Richtung mit der der eingeführten Sonde einen Winkel von etwa 15° bildet. Sie können sich davon an diesem Präparat überzeugen, welches von einem Kopfe genommen ist, dessen Augenbrauenbogen keineswegs aussergewöhnlich vorspringt. Braucht man nun an der Leiche die geringste Gewalt beim Katheterisiren, so durchstösst man die Schleimhaut und die Sonde dringt von der hinteren knöchernen Wand des Nasenkanals hinab in die Nase auf ihrem ganzen Wege, von der oberen Perforationsstelle an, von Schleimhaut bedeckt. Ist dagegen das Ende der Sonde unter einem Winkel von 15—20° gebogen, so folgt dieses gerade der Richtung des Kanals, während ihr Knie an der hinteren Schleimhautwand des Ganges ohne Verletzungen hervorzubringen fortgleitet. Die Richtung des Nasenganges ist individuellen Schwankungen unterworfen, welche sich durch die äussere Besichtigung annähernd schätzen lassen und den Augenarzt in der Wahl einer mehr oder minder gebogenen Sonde leiten.

25. Vortrag des Herrn Dr. Carius über die Elementaranalyse organischer Verbindungen am 22. Juni 1860.

Die Elementaranalyse organischer Körper ist bis jetzt vorzugsweise in Bezug auf die Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff ausgebildet, und hat hierin einen Grad von Genauigkeit erreicht, der nur von wenigen chemischen Versuchen übertroffen wird. Ganz anders verhielt es sich mit den bis jetzt üblichen Methoden zur Bestimmung von andern Bestandtheilen organischer Verbindungen, welche nicht allein an dem Mangel einer allgemeinen Anwendbarkeit leiden, sondern bei denen die Genauigkeit der Resultate auch meist viel geringer ist, als die, welche bei Bestimmung derselben Elemente z. B. des Schwefels, Chlors und selbst der Metalle in unorganischen Verbindungen erreicht werden kann. — Von den hieher gehörigen Methoden nenne ich nur die von Bunsen zuerst angewandte Methode zur Bestimmung des Schwefels durch Verbrennung mit Quecksilberoxyd und kohlensaurem Natron, welche einer grossen Genauigkeit fähig ist; sie hat indessen den Mangel, dass man besonders bei sehr schwefelreichen Substanzen eine sehr

grosse Menge von kohlensaurem Natron anwenden muss, wodurch die Abscheidung des schwefelsauren Barytes aus der mit Salzsäure, besonders aber, bei Gegenwart von Chlor, aus der mit Salpetersäure neutralisirten Flüssigkeit sehr erschwert wird. Ein zweiter Nachtheil entspringt aus einer unvollkommenen Verbrennung der organischen Substanz und dadurch bedingter Bildung von Schwefelnatrium, die selbst durch Anwendung von grossen Mengen Quecksilberoxyd nicht mit Sicherheit vermieden werden kann, und eine gesonderte Bestimmung des Schwefels im Schwefelnatrium verlangt. Die Anwendbarkeit der Methode zur Bestimmung noch anderer Elemente wird endlich dadurch sehr beschränkt, dass das kohlensaure Natron beim Glühen in dem Glasrohr Kieselsäure aufnimmt.

Die Untersuchung Schwefel, Phosphor und zum Theil noch andere Elemente enthaltender organischer Verbindungen veranlassten mich, eine neue Methode aufzusuchen, und zu diesem Zweck das Verhalten organischer Körper gegen Oxydationsmittel in mässiger Lösung zu untersuchen, indem ich dadurch besonders auch eine grössere Allgemeinheit der Methode zu erreichen hoffte. Eine solche kann, da die Anwendung von Glasgefässen fast unvermeidlich scheint, nur auf einer Oxydation der Substanz in saurer Lösung beruhen; es ist ferner erforderlich, dass die organische Substanz vollständig unter Bildung von Kohlensäure und Wasser zersetzt werde, dass das überschüssig angewandte Oxydationsmittel die Bestimmung der übrigen Elemente nicht erschwere, und dass das Oxydationsmittel leicht und rein zu beschaffen sei.

Bekanntlich werden die Mehrzahl organischer Verbindungen von den stärksten der gewöhnlich angewandten Oxydationsmittel auch bei erhöhter Temperatur nur langsam und unvollständig oxydirt. Dagegen schien es mir wahrscheinlich, dass organische Verbindungen in wässriger Lösung oxydirt würden, wenn das Oxydationsmittel bei höherer Temperatur und Druck einwirkte, und die Versuche, welche ich in dieser Richtung mit Salpetersäure verschiedener Concentration, sowie mit Gemischen von chromsaurem oder chlorsaurem Kali und Salpetersäure oder mit chlorsaurem Kali und Chlorwasserstoff anstellte, haben die Richtigkeit dieser Voraussetzung bestätigt. Bei den Versuchen wurden die nur Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff enthaltenden Körper mit einem Ueberschuss des Oxydationsmittels in luftleer gekochte Röhren eingeschmolzen und erhitzt. Die vollständige Oxydation der Substanz zur Kohlensäure und Wasser lässt sich mit Sicherheit nur nachweisen durch Messung der gebildeten Kohlensäure, da indessen beim Oeffnen des erhitzt gewesenen Rohres die Kohlensäure mit grosser Gewalt austritt, und das Rohr auch ausser der Kohlensäure noch andere Gase z. B. Stickoxyd enthalten kann, so ist diese Messung mit grossen Schwierigkeiten verbunden, und ich beschränkte mich daher auf eine Prüfung der im Rohre rückständigen organischen Substanz. Bei einigen mit Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. angestellten Versuchen habe

ich indessen eine Messung der Kohlensäure in der Art ausgeführt, dass das erhitzt gewesene Rohr durch Kautschuck mit dem oberen in ein Capillarrohr auslaufenden Ende eines mit Quecksilber und einigen Cbc. Wasser gefüllten Maassrohres luftdicht verbunden, und alsdann die feine Spitze des Rohres abgebrochen, nach der ersten Beobachtung des Gasvolumens Kalihydrat eingeführt und nach Absorption der Kohlensäure wieder beobachtet wurde. Die auf diese Art gefundenen Kohlensäuremengen wichen von den berechneten so wenig ab, dass diese Differenzen sich vollständig aus den Fehlerquellen der Versuche, der Absorption der Kohlensäure durch das im Beobachtungsrohr enthaltene Wasser und durch die rückständige Salpetersäure erklärten. — Die oben genannten Oxydationsmittel bewirken die Oxydation der organischen Verbindungen verschieden leicht; die Versuche zeigten, dass Gemische von Salpetersäure mit chromsaurem oder chlorsaurem Kali, wie auch Chlorwasserstoff und chlorsaures Kali oder sehr concentrirte Salpetersäure die organischen Verbindungen von 100^0 bis 160^0 je nach ihrer verschiedenen Natur schon in Zeit von $^1/_2$ bis 2 Stunden vollkommen oxydiren. Bei Anwendung dieser Oxydationsmittel entwickeln sich aber ausser der gebildeten Kohlensäure noch erhebliche Mengen von andern Gasen, Stickstoff, Stickoxyd oder Chlor, die den Druck während des Erhitzens des Rohres so sehr vermehren, dass ihm nur wenige Röhren widerstehen; ein anderer Uebelstand, der aus dem grossen Druck erwächst, ist das zu gewaltsame Ausströmen der Gase beim Oeffnen des erkalteten Rohres, wodurch ein Herausschleudern der Flüssigkeit veranlasst wird. Diese Uebelstände finden nicht statt bei Anwendung verdünnterer Salpetersäure; eine Säure von 1.2 spec. Gew. oxydirt Amylalkohol und ähnliche leicht oxydirbare Stoffe bei $^1/_2$ bis 1stündigem Erhitzen auf 120^0, andere z. B. Oxalsäure bei 1stündigem Erhitzen auf 150^0 und die am schwersten oxydirbaren, wie Bernsteinsäure, Phenylalkohol und ähnliche bei 3 bis 4stündigem Erhitzen auf 150 bis 180^0 vollständig zu Kohlensäure und Wasser; wendet man ferner soviel Salpetersäure an, dass diese die 4fache Menge Sauerstoff abgeben kann, um Stickstoff und Wasser zu bilden, als die Substanz zur Oxydation verbraucht, so bildet sich wie es scheint nie Stickstoff, Stickoxydul oder Stickoxyd, sondern nur salpetrige oder Untersalpeter-Säure, die in der Flüssigkeit aufgelöst bleiben und ihr eine blaue Farbe ertheilen; daher ist denn der Versuch bei Anwendung von Salpetersäure in genanntem Verhältniss auch gefahrlos, und die rückständige Flüssigkeit kann ohne Verlust gesammelt werden.

Auf dieses Verhalten organischer Verbindungen gegen Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. lässt sich nun eine allgemeine Methode zur Bestimmung der Elemente organischer Verbindungen ausser Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff gründen, die gestattet, diese Körper mit derselben Genauigkeit zu bestimmen, wie in unorganischen Verbindungen, denn bei der Oxydation in zu-

geschmolzenen Röhren kann kein Verlust stattfinden, die Glasröhren, besonders die böhmischen, werden von der sauren Flüssigkeit selbst bei 200⁰ nicht merklich angegriffen, und die an sich kleine Menge überschüssiger Salpetersäure beeinträchtigt die Bestimmung nicht wesentlich. — Die Ausführung der Methode geschieht in folgender Weise: Man wägt die Substanz in einem zugeschmolzenen Kugelröhrchen ab, dessen beide Enden dünnwandig, nicht zu enge und seitlich gekrümmt sind, damit sie leicht abbrechen und die Säure leicht in die Kugel eindringt, füllt das Kügelchen mit der Salpetersäure im oben angegebenen Verhältniss in ein unten zugeschmolzenes Rohr, und zieht letzteres zu einer dickwandigen Thermometerröhre aus, so dass der freibleibende Theil etwa ebenso gross ist als der gefüllte; alsdann wird das Rohr in der Flamme erhitzt, bis der Dampf der Salpetersäure stark aus der Spitze ausströmt, und diese zugeschmolzen. Das erkaltete Rohr wird geschüttelt, bis die Spitzen des die Substanz enthaltenden Kügelchens abgebrochen sind, und darauf im Luftbade erhitzt, dessen Fächer aus eisernen Gasröhrchen bestehen, deren Mündungen in eine Zimmerecke gerichtet sind, wo dann eine etwa stattfindende Explosion vollkommen gefahrlos ist.

Die meisten Elemente sind nach dem Erhitzen in der überschüssigen Säure als Oxyde, als Schwefelsäure, Phosphorsäure, salpetersaure Salze etc. gelöst, und können daher ohne weiteres nach den gewöhnlichen Methoden bestimmt werden; man öffnet zu dem Zweck das Rohr, indem man die äusserste feine Spitze desselben erhitzt, und sich aufblasen lässt und erst nach dem Austreten der Kohlensäure das Rohr unter der Verengung abschneidet. Nur bei Bestimmung von Chlor, Brom und Jod sind noch andere Vorsichtsmaassregeln nöthig. Die bis dahin nach der neuen Methode bestimmten Elemente sind folgende:

Schwefel. Freier Schwefel, Schwefelkohlenstoff, natürliche oder künstliche Schwefelmetalle, schwefligsaure Aether und viele andere Schwefelverbindungen werden leicht vollständig oxydirt, die entstandene Schwefelsäure kann direkt mit Chlorbarium gefällt und der in bekannter Weise von salpetersaurem Baryt befreite schwefelsaure Baryt gewogen werden. Eine andere Klasse schwefelhaltiger Körper nämlich alle, welche bei der Oxydation mit Salpetersäure bei gewöhnlichem Druck die Aetherschwefligsäuren geben, liefern diese auch beim Erhitzen mit Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. im zugeschmolzenen Rohr, und diese Säuren werden dann erst bei etwa 200⁰ vollständig oxydirt; da nun eine so hohe Temperatur zweckmässig umgangen wird, so ist es besser, die auf gewönliche Weise erhaltene Lösung mit kohlensaurem Natron zu übersättigen, im Platingefäss zu verdampfen, den trocknen Rückstand zu schmelzen, und aus dessen mit Salpetersäure angesäuerter Lösung erst die Schwefelsäure zu fällen. Die Resultate der Schwefelbestimmungen stimmen im Durschnitt mit den Berechnungen auf 0.05 bis 0.1 p. c. überein. — Aehnlich kann die Bestimmung des Selens geschehen.

Phosphor und Arsenik werden, nachdem vorher der etwa vorhandene Schwefel ausgefüllt ist, als phosphorsaure oder arseniksaure Ammoniakmagnesia abgeschieden.

Enthalten die organischen Verbindungen Chlor, so wird dieses bei Anwendung von Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. zum grössern Theil als Chlorwasserstoff, zum kleinen Theil indessen in um so grösserer Menge als freies Chlor abgeschieden, je reicher die Substanz an Chlor ist. Damit nicht durch die entweichende Kohlensäure freies Chlor mit fortgeführt werde, ist es nöthig die Oeffnung des Rohres unter einer verdünnten Lösung von schwefligsaurem Natron vorzunehmen, welche sich hier am besten als Reductionsmittel eignet; man erhält so alles Chlor als Chlorwasserstoff und fällt dasselbe nach Vertreibung der überschüssigen schwefligen Säure durch salpetersaures Silber aus. — Enthält die organische Substanz Brom, so ist dieses in dem erhitzt gewesenen Rohr wie es scheint ganz im freien Zustande enthalten, und durch die grosse Flüchtigkeit desselben für die Bestimmung des Broms dasselbe Verfahren geboten, wie bei dem Chlor. —

Jod wird, wenn kein Quecksilber oder Silber vorhanden ist, ganz in freiem Zustande abgeschieden, man kühlt daher das Rohr im Frostgemisch ab, öffnet durch Aufblasenlassen der feinsten Spitze, und bringt den Inhalt in eine verdünnte Lösung von schwefligsaurem Natron, erwärmt dann gelinde bis zur Auflösung des Jods, filtrirt wenn nöthig, und fällt nach Vertreibung der überschüssigen sckwefligen Säure das Jod durch salpetersaures Silber. Die nach dieser Methode erhaltenen Bestimmungen von Chlor, Brom und Jod weichen von den Berechnungen um nur 0.05 bis 0.15 p. c. ab. —

Die Bestimmung der Metalle kann in derselben Weise geschehen, wie wenn sie direkt als salpetersaure Salze vorgelegen hätten.

Ein wesentlicher Mangel der bis jetzt üblichen Methoden der Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff beruht in der Unmöglichkeit den Sauerstoff durch den Versuch und nicht wenigstens Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff nebeneinander zu bestimmen. Ich glaube einen Weg gefunden zu haben, der diesen Mangel wahrscheinlich ergänzt, und Kohlenstoff und Stickstoff volumetrisch, den Sauerstoff durch Titrirung zu bestimmen gestattet, und werde, wenn die Versuche beendigt sind, mir erlauben, Mittheilungen darüber zu machen. Für jetzt hebe ich hier nur noch in Bezug auf die Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff hervor, dass dieselbe in schwefelhaltigen Verbindungen nur dann mit Genauigkeit ausführbar ist, wenn man sich zu der Verbrennung des chromsauren Bleies bedient; der Versuch zeigte, dass durch letzteres die schweflige Säure vollkommen zurückgehalten wird, während das von Wöhler und Liebig vorgeschlagene Einschalten eines Röhrchens mit Manganoxyduloxyd oder Bleisuperoxyd nicht allein diesen Zweck verfehlt, sondern auch dadurch noch Kohlensäure absorbirt wird.

26. Herr Professor Kirchhoff zeigte dem Vereine einen neuen Ruhmkorff'schen Apparat von ausserordentlicher Kraft vor und machte mit demselben Versuche, am 6. Juli 1860.

27. Mittheilungen des Herrn Dr. H. A. Pagenstecher „Ueber Argonauta argo" am 6. Juli 1860.

Der Redner zeigte ein grosses weibliches Exemplar von Argonauta argo vor, welches einen grossen Ballen von Eiern auf die gewöhnliche Weise in der Schale auf dem Rücken mit sich führte. Es ist in diesen Eiern, obwohl das Thier mehrere Jahre in Spiritus lag und grobe Vernachlässigung erfuhr, noch recht gut mikroskopisch das schon dem über diese Thiere so wohl unterrichteten Aristoteles bekannte und von Kölliker genau beschriebene Verhalten des Embryo zum Dotter nachzuweisen. Nun fanden sich in der Kienenhöhle der Mutter fünf ausgeschlüpfte junge Thiere, von denen die kleinsten kaum den Grad von Entwicklung zeigten, der nach Kölliker im Allgemeinen im Ei erreicht werden soll. Ihre Aermchen lagen noch ungesondert in einem kegelförmigen Wulste und liessen die Saugnäpfe nicht erkennen. Die grössern jdoch zeigten ausser der Körperzunahme einen deutlichen Fortschritt der Entwickelung, wie er im Ei nicht erreicht wird, nämlich bestimmtere Sonderung der Arme, von denen sich besonders zwei herausheben, eine solidere Ausbildung der radula und vollendete Chromatophoren. Man darf darnach wohl annehmen, dass die jungen Argonauten, nachdem sie, wie sie nacheinander zur Reife kommen, das Ei verlassen haben, eine Zeit lang in dem Athemraume der Mutter leben. Mit der Sprengung der Schale frei geworden aus jenen durch das Gewirre der fadenförmigen Chorionanhänge unlösbaren Haufen, werden sie leicht durch den Inspirationsstrom an die neue geschützte Stelle gelangen. Dort geben die Kimenfalten zahlreiche Schlupfwinkel und der Wasserstrom führt mikroskopische Thierchen genug zu. Sind die Arme der jungen Thierchen fähig geworden Beute zu haschen und mit den Näpfchen festzuhalten, ist die Muskulatur des Mantels im Stande der Respiration gehörig vorzustehen, ist die Haut widerstandsfähiger geworden, erst dann beginnt das ganz selbstständige Leben. Der Redner vergleicht die Grösse und den Entwicklungszustand der unter seinen Augen ausgeschlüpften Jungen von Sepiola Rondeletii mit denen von Argonauta. Die Eier von jenem Cephalopoden wurden jedesmal zu einigen Stücken an Pavonia und Ulva-Arten im Golfe von Spezia abgelegt gefunden. Die Jungen massen im Augenblick der Geburt 8 mm, d. h. fast zehn Mal soviel an Länge als die jungen Argonauten. Sie haben vortrefflich entwickelte Schnäbel und Reibeplatten und ihre fünf Armpaare eine nicht unbedeutende Zahl von Saugnäpfen. Die Thierchen schossen sofort sehr lebhaft im Pokale hin und her. So wird die geringe Zahl der

Eier und der Mangel mütterlichen Schutzes ausgeglichen durch die Grösse der Eier und dadurch mögliche vollendetere Entwicklung im Eie. Das Spiel der Chromatophoren dauerte bei den jungen Sepiolen noch unter dem Mikroskope fort.

Bei einer ausführlichern Schilderung der Geschlechtsfunktionen männlicher Cephalopoden sprach der Redner sich dahin aus, dass es fast scheine, als wenn Plinius, welcher hauptsächlich die Sätze des Aristoteles über die Geschlechtsverhältnisse anführt, auch auf Geschlechtsunterschiede in Grösse und Form des ganzen Thiers aufmerksam macht, doch auch die Ablösung der Arme gesehn, wenn auch nicht in ihrer Bedeutung erkannt habe. In weiterer Ausführung der Stelle des Aristoteles „brachia corrosa habent a congris“ (ed Cratander 1534, lib. VIII. cap. 2) sagt Plinius (ed Sillig 1852. II. p. 186. lib. X. 87 (46)): ipsum brachia sua rodere, falsa opinio est; id enim a congris evenit ei; sed renasci sicut colotis et lacertis caudas haud falsum est. Die Nachbildung von Armen entsteht aber, wenn auch in andern Fällen, doch sicher am meisten für die abgelösten Hektokotylen. Vielleicht hatte der hier bekämpfte Volksglaube seine Begründung darin, dass man abgelöste Arme in der Kiemenhöhle von Cephalopoden vorfand und sie für gefressne Beute ansah. Glaubte doch auch Cuvier der Parasit Hectocotylus, der einem Cephalopodenarme selbst so ähnlich sähe, habe dem Octopus einen Arm abgefressen, statt in der ihm hier so nahe gelegten Erkenntniss, dass ein solcher Arm selbst in der Ablösung begriffen sei, des wunderbaren Vorgangs Deutung zu finden.

Plinius bedient sich des Ausdruckes crinis für die Arme besonders dann, wenn er von der Begattung redet. Es lässt sich daraus aber kaum folgern, dass er die Faden- oder Haarförmigen Anhänge von Begattungsarmen gekannt habe, denn einmal benutzt er jene Benennung, als er erzählt, dass die Polypen mit den Armen die Muschelschalen zerbrächen, wovon, soviel ich weiss, Aristoteles nichts sagt. Auch haben die Commentatoren des Plinius und die Uebersetzer des Aristoteles zwischen crinis, brachium und selbst cauda keine bestimmten Unterschiede gekannt. So stellt Harduinus einmal cauda und crinis, mehreremale crinis und brachium als gleichbedeutend hin und bezeichnet auch wieder cauda als *ἐσχάτη τῶν πλεκτάνων*. Durch die Stelle des Plinius über Argonauta (den er Nautilus nennt) „media se cauda ut gubernaculo regit“ wird der Begriff cauda wieder anders. Da vorher zwei Arme als zurückgeschlagne, die übrigen als rudernde bezeichnet werden, so muss hier das vierte Armpaar als mittlerer Theil des ganzen Armbündels oder der cauda gemeint sein. Da schon Aristoteles die Cephalopoden als mit dem Hinterende nach vorn umgebogen bezeichnete, woraus die Aufnahme des Dotters vom Kopfe zu erklären sei, da die Alten ferner die Bewegungsrichtung der Cephalopoden im Schwimmen recht gut kannten, so darf uns diese Bezeichnung weniger überraschen.

Zum Schlusse sprach sich der Redner über die Modifikationen

aus, welche bei Argonauta gegenüber der gewöhnlichen Schalenbildung stattfinden.

Die Membran des ersten Armpaars, die am betreffenden Spiritusexemplare sehr geschrumpft ist, besitzt, wie schon Plinius angiebt, im Leben eine wundervolle Feinheit. Es leuchtet ein, dass sie dann sehr gut die Schale vollständig zu bedecken im Stande ist. Verany erkannte in ihr die von Drüsen secernirten Kalktheilchen und ihre Funktion als Schalenbildner. Dadurch ist es immer noch nicht unbestreitbar, dass der Mantel selbst eine innerste Schalenschicht produzire, auf welche jene Sekrete von Aussen nach Innen abgelagert werden, und diese Frage kann wohl nur am lebenden Thier ganz sicher entschieden werden. Wäre die Schale stärker, so dass ihr Durchschnitt Messungen der Schichten gestattete, so wäre es auch jetzt zu entscheiden. Dagegen zeigt schon der erste Anblick, dass auf der Aussenseite der Schalenmund am wenigsten vollendet ist, dass die Vollendung der Schale in Modellirung und Färbung hinten am weitsten fortgeschritten ist, dass also diese Vollendung von Aussen nach Innen erfolgt, während in der Regel bei gewöhnlichen Schalen die äusserste epidermoidale Schicht bis zum Rande gehend die andere erst allmälig im Vorrücken des Mantels sich anschliessenden sämmtlich deckt und wohl auch scharf überragt. So hätte man a priori aus dem Anblick der Schale Schlüsse auf ihre Bildungsweise machen können. Zwischen den Höckerreihen, die die breite Kante der Schale von Argonauta argo einfassen läuft, auf der spira ein heller Streifen hin, vergleichbar der hellen Linie auf dem Schalenrücken von Cypräen. Wie dort die übergeschlagenen Mantellappen, so mögen hier die Segel, oder doch Theile derselben, welche ein Sepia ähnlich gefärbtes Sekret geben, nicht in vollkommener Berührung gestanden haben.

Fände wirklich eine Schalenabsonderung vom Mantel aus statt, so würde vermuthlich, wenn der Rumpf nach der Eiablage sein Volumen bis etwa auf die Hälfte verringert, und nun wie dies an dem vorgezeigten Exemplar zu sehn, die Schale bei weitem nicht mehr ausfüllt, eben so gut, als bei Nautilus, eine Kammerwand gebildet werden. Die in diese sich direkt fortsetzende innere, vom Mantel selbst abgesonderte Schalenmasse überwiegt bei Nautilus weit aus und wird allmälig, von dem Rücken des Thieres aus fortschreitend, in der Richtung zum Schalenmunde nur leicht überzogen von der braungestreiften Schicht, dem Sekrete der überragenden derben Mantelfalte. Am lebenden Thiere wäre es interessant zu sehen, wie weit bei Argonauta die Zahl der cupulae zur Zahl der Höcker an der Schalenkante stimmt und wie diese mit jener im Wachsthum fortschreiten. Die Falten der Schale scheinen von den Faltungen der Segelmembran durch die Anordnung der Muskulatur herzurühren.

28. Vortrag des Herrn Prof. Helmholtz „Ueber Klangfarben" am 20. Juli 1860.

Professor Helmholtz setzte die Resultate fortgesetzter Untersuchungen über die Klangfarbe der Vokale auseinander. Die früheren Untersuchungen hatten sich nur auf die Zusammensetzung der Vokalklänge bezogen, wenn diese auf der Note B von einer Männerstimme gesungen wurden, und die Obertöne waren nur bis zum b_2 hin untersucht worden. Er hat nun die Untersuchung für alle Tonhöhen des gesungenen Vokals ausgedehnt, und gefunden, dass bei gewissen Vokalen noch höher liegende Obertöne charakteristisch sind. Die Resultate sind folgende:

1) Die Vokale sind in drei Reihen einzutheilen. Die erste derselben geht von U durch O in A über; die zweite von I durch E in A, und die dritte liegt zwischen den beiden andern, geht von Ü durch Ö und Öa (französisch oeu) in A über.

2) Im Allgemeinen sind die Obertöne der Vokale desto schwächer, je mehr die Mundhöhle verengt und geschlossen ist, in jeder der drei Reihen nehmen sie deshalb vom A an nach dem anderen Ende der Reihe hin an Stärke ab, und die erste Reihe mit weiter Mundhöhle hat im Ganzen stärkere Obertöne als die anderen beiden. Die höheren Obertöne sind im Allgemeinen schwächer als die tieferen.

3) Von dieser allgemeinen Regel bilden für jeden Vokal einzelne Obertöne eine Ausnahme, indem sie viel stärker zum Vorschein kommen, als jener Regel entspricht. Die erste Reihe der Vokale hat nur in einer Gegend der Tonleiter verstärkte Obertöne, und zwar ist diese Gegend dadurch bestimmt, dass die Mundhöhle für sie abgestimmt ist. Die verstärkten Töne des U liegen in der Gegend des f. Beim reinen O ist die Mundhöhle für h_1 abgestimmt, und die diesem Tone benachbarten Obertöne erscheinen verstärkt. Bei A entspricht die Abstimmung der Mundhöhle und Verstärkung der Töne dem h_2.

4) Die zweite Reihe der Vokale hat zwei Gegenden der Scala mit verstärkten Tönen. Die oberen davon scheinen der Abstimmung der Mundhöhle zu entsprechen. Für Ä liegen diese Verstärkungen in der Gegend des c_2 und e_3, für E bei f_1 und g_3, für I bei f und c_4.

5) Die dritte Reihe hat ebenfalls zwei Verstärkungsstellen. Für Ü fällt die untere mit dem des U und der unteren des I auf f, die obere mit den oberen des E zusammen auf g_3. Für Ö fällt die untere mit der des E und OU zusammen auf f_1, die obere mit der des Ä auf e_3.

6) Für weibliche Stimmen liegen die Verstärkungsstellen ebenso wie für männliche nur fallen die tiefen des U, I und Ä weg, weil diese ausserhalb oder an der Grenze des Stimmumfangs liegen.

29. Vortrag des Herrn Dr. J. Schiel „Ueber Reihenklassifikation organischer Substanzen und über das specifische Gewicht der chlorigen Säure am 3. August 1860.

Die progressiven Reihen, welche der Vortragende vor ziemlich geraumer Zeit in die organische Chemie eingeführt hat, sind das hauptsächlichste Mittel der Klassifikation und der chemischen Verknüpfung organischer Substanzen überhaupt geworden. Mehrere Jahre nach Einführung der Reihen wurden dieselben von Gerhardt in seinem Traité als Grundlage der Klassifikation angenommen und dadurch nicht wenig zur Kenntniss derselben beigetragen. Die Vorstellungen, welche dieser Chemiker von den Reihen hatte, sind indessen ziemlich mangelhaft, er unterschied zwischen homologen und isologen Reihen und stellte die Benzoesäure und die Essigsäure in eine isologe Reihe (Traité I. p. 127). Die folgenden allgemeinen Betrachtungen über die Reihen sind, glaube ich, geeignet, eine sehr bequeme Uebersicht über einige Körpergruppen zu geben indem sie zugleich das Princip der Reihenklassifikation klar darlegen.

Die allgemeine Formel einer organischen Verbindung, welche Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff enthält ist $C_\alpha H_\beta O_\gamma$. Lässt man γ successive die Werthe 1, 2, 3, 4,... annehmen, so erhält man eine Reihe von der Gestalt

A) $C_\alpha H_\beta O$
$C_\alpha H_\beta O_2$
$C_\alpha H_\beta O_3$
$C_\alpha H_\beta O_4$
$C_\alpha H_\beta O_5$
⋮

Aus dieser Reihe lassen sich sämmtliche für die Klassifikation erforderlichen Reihen ableiten, wenn man $\alpha = n$ und $\beta = 2n + 2$ setzt und sodann β successive um 2, 4, 6,... abnehmen lässt. Man erhält so folgende Reihen: in denen $C = 12$ und $O = 16$ ist:

I. $C_n H_{2n+2} O$
$C_n H_{2n+2} O_2$
$C_n H_{2n+2} O_3$
$C_n H_{2n+2} O_4$
⋮

II. $C_n H_{2n} O$
$C_n H_{2n} O_2$
$C_n H_{2n} O_3$
$C_n H_{2n} O_4$
⋮

III. $C_n H_{2n-2} O$
$C_n H_{2n-2} O_2$
$C_n H_{2n-2} O_3$
$C_n H_{2n-2} O_4$
⋮

IV. $C_n\,H_{2n-4}\,O$
$C_n\,H_{2n-4}\,O_2$
$C_n\,H_{2n-4}\,O_3$
$C_n\,H_{2n-4}\,O_4$
⋮

Ein jedes einzelne Glied einer solchen generellen Reihe oder Stammreihe repräsentirt eine specielle homologe Reihe, deren Glieder sich um n CH_2 von einander unterscheiden. Vergleicht man die Glieder dieser Reihen mit den im freien Zustande vorkommenden Kohlenwasserstoffen, so findet man, dass sie Oxydationsstufen dieser Kohlenwasserstoffe repräsentiren.

Eine andere Art von Reihen erhält man, wenn man $\alpha = n$ und $\beta = n$ setzt und sodann β successive um 1, 2, 3, 4,... ab- oder zunehmen lässt, man erhält:

B) $C_n\,H_n\,O_\gamma$
$C_n\,H_{n \pm 1}\,O_\gamma$
$C_n\,H_{n \pm 2}\,O_\gamma$
$C_n\,H_{n \pm 3}\,O_\gamma$
⋮

Ein jedes einzelne Glied repräsentirt hier eine Reihe deren Glieder um m CH von einander unterschieden sind, während die Glieder einer homologen Reihe die Differenz n CH_2 besitzen. Die Reihen mit der Differenz m CH kann man hemiloge Reihen nennen, sie können für die Vergleichung der physikalischen Eigenschaften der Körper von Nutzen sein. Es verdient indessen hervorgehoben zu werden, dass aus nahe liegenden Gründen eine Formel wie $C_n\,H_{n \pm 1}\,O_\gamma$ nur bestehen kann, wenn n eine ungerade Zahl ist, und ebenso kann die Formel $C_n\,H_{n \pm 2}\,O_\gamma$ nur bestehen, wenn n gerade ist. Wäre 1 At. Stickstoff vorhanden, so müsste n in der ersteren Formel gerade, in der zweiten ungerade sein.

Wendet man diese Klassifikationsprincipien auf drei Hauptgruppen von Substanzen, die Kohlenwasserstoffe, die Alkohole und die organischen Säuren an, so erhält man folgende Reihen:

Für die Kohlenwasserstoffe erhält man die Stammreihe:

$C_n\,H_{2n+2}$ die Hydrüre der Alkokolradikale.
$C_n\,H_{2n}$ die Homologen des Elayls und die Alkoholradikale.
$C_n\,H_{2n-2}$ Acetylen n = 2, Allyl n = 6.
$C_n\,H_{2n-4}$ Thymen n = 10.
$C_n\,H_{2n-6}$ Benzol n = 6, Toluol n = 7, Xylol n = 8, Cumol n = 9, Cymol n = 10, u. s. w.
⋮
$C_n\,H_{2n-16}$ Stilben n = 14.
$C_n\,H_{2n-20}$ Kohlenw. im Theer von Archangel n = 19.

Wieviel Atome Wasserstoff sich im Maximum und Minimum mit n Atomen Kohlenstoff verbinden können, ist vorläufig nicht zu entscheiden; man kennt indessen keinen Kohlenwasserstoff der mehr als $(2n + 2)$ und weniger als $n - 2 = 2n - (n + 2)$ Wasserstoffatome auf n Kohlenstoffatome enthielte.

Die **Alkohole** bilden folgende **Stammreihen:**

Alkoholreihe I.

$C_n\,H_{2n+2}\,O$ Alkohole.
$C_n\,H_{2n+2}\,O_2$ Glycole.
$C_n\,H_{2n+2}\,O_3$ Glycerine.
⋮

Um die Eigenschaften der Glieder der homologen Reihe, welche durch das erste Glied dieser generellen Reihe dargestellt wird, mit den Eigenschaften der Glieder der folgenden Reihen zu vergleichen, wählt man die Glieder, welche gleichen Werthen von n entsprechen, für $n = 3$ hat man beispielsweise:

$C_3\,H_8\,O$ Propylalkohol Siedep. 96°.
$C_3\,H_8\,O_2$ Propylenglycol „ 188°.
$C_3\,H_8\,O_3$ Glycerin. „ 290°;

ob viersäurige Alkohole von der allgemeinen Formel $C_n\,H_{2n+2}\,O_4$ existiren können, kann zur Zeit nicht entschieden werden. Es sind zwar Polyäthylenglycole bekannt, welche den allgemeinen Formeln

$C_n\,H_{2n+2}\,O_3$
$C_n\,H_{2n+2}\,O_4$
$C_n\,H_{2n+2}\,O_5$

entsprechen, es sind dies indessen zweisäurige Alkohole, welche sich vom Typus $\left.\begin{matrix}(C_n\,H_{2n})_{m-1} \\ H_2\end{matrix}\right\}O_m$ ableiten, wo m die Werthe 2, 3, 4 und 5 haben kann.

Alkoholreihe II.

$CH_{2n}\,O$ Allylalkohole vom Typus $\left.\begin{matrix}C_n\,H_{2n-1} \\ H\end{matrix}\right\}O$
$C_n\,H_{2n}\,O_2$ Allylglycole „ „ $\left.\begin{matrix}C_n\,H_{2n-2} \\ H_2\end{matrix}\right\}O_2$
$C_n\,H_{2n}\,O_3$ Clycerine „ „ $\left.\begin{matrix}C_n\,H_{2n-3} \\ H_3\end{matrix}\right\}O_3$
⋮

Von dieser Reihe ist bis jetzt nur ein der ersten allgemeinen Formeln $C_n\,H_{2n}\,O$ entsprechendes Glied, der Allylalkohol $C_3\,H_6\,O$ bekannt.

Alkoholreihen III., IV. u. s. w.

$C_n\,H_{2n-2}\,O$, $C_n\,H_{2n-2}\,O_2$ u. s. w.
$C_n\,H_{2n-4}\,O$, $C_n\,H_{2n-4}\,O_2$ u. s. w.
$C_n\,H_{2n-6}\,O$ die Homologen des Phenylalkohols.
$C_n\,H_{2n-8}\,O$ „ „ „ Zimmtalkohols.

Der dem Phenylalkohol homologe Benzalkohol und Zimmtalkohol sind Glieder einer hemilogen Reihe von der Formel $C_n\,H_{n+1}\,O$.

$C_7\,H_8\,O$ Benzalkohol Siedep. 204°.
$C_9\,H_{10}\,O$ Zimmtalkohol „ 250°.

Die Siedepunktsdifferenz für C H ist hier 23° während sie für die Differenz $C\,H_2$ zwischen Phenylalkohol 20° beträgt. Dem Atom Wasserstoffe entspricht daher im vorliegenden Fall die Siedepunkts-

differenz 3^0. Da sich der Benzalkohol und der Zimmtalkohol um $C + CH_2$ unterscheiden, so würden sich, wenn man für CH_2 die Siedepunktsdifferenz 20^0 annimmt, für C die Siedepunktsdifferenz 26^0 ergeben.

Die Säuren bilden folgende Stammreihen:

Säurenreihe I.

$C_n H_{2n} O_2$ Fettsäuren $n = 1$ bis $n = 30$.
$C_n H_{2n} O_3$ Glycolsäuren;
$C_n H_{2n} O_4$ Glycerinsäuren.
⋮

Die Säuren dieser Reihen entsprechen der Alkoholreihe I. Da die Säuren aus den Alkoholen entstehen, indem O an die Stelle von H_2 tritt, so kann keine Säure existiren, welche mehr als 2_n Wasserstoff und weniger als 2 At. Sauerstoff enthält.

Säurenreihe II.

$C_n H_{2n-2} O_2$
$C_n H_{2n-2} O_3$
$C_n H_{2n-2} O_4$
$C_n H_{2n-2} O_5$
$C_n H_{2n-2} O_6$
$C_n H_{2n-2} O_7$
$C_n H_{2n-2} O_8$
⋮

Dem ersten Glied $C_n H_{2n-2} O_2$ dieser Stammreihe entsprechen:

$C_3 H_4 O_2$ Acrylsäure
$C_4 H_6 O_2$ Crotonsäure
$C_5 H_8 O_2$ Angelicasäure
u. s. w.

Dem zweiten Glied entsprechen:

$C_2 H_2 O_3$ Glyoxylsäure
$C_3 H_4 O_3$ Brenztraubensäure.

Dem dritten Glied entsprechen:

$C_2 H_2 O_4$ Kleesäure
$C_3 H_4 O_4$ Malonsäure
$C_4 H_6 O_4$ Bernsteinsäure
u. s. w.

Den folgenden Gliedern der Stammreihe entsprechen:

$C_4 H_6 O_5$ Aepfelsäure

$C_4 H_6 O_6$ Weinsäure

$C_5 H_{10} O_8$ Schleimsäure.

Säurereihe III.

$C_n H_{2n-4} O_2$
$C_n H_{2n-4} O_3$
$C_n H_{2n-4} O_4$
$C_n H_{2n-4} O_5$
$C_n H_{2n-4} O_6$
$C_n H_{2n-4} O_7$
⋮

Dem ersten Glied dieser Stammreihe entspricht:

$C_6\ H_8\ O_2$ Sorbinsäure.

Dem dritten Glied entsprechen:

$C_4\ H_4\ O_4$ Maleinsäure
$C_5\ H_6\ O_4$ Itakonsäure
$C_6\ H_8\ O_4$?
$C_7\ H_{10}\ O_4$ Terebinsäure
$C_{10}\ H_{16}\ O_4$ Camphorsäure
$C_{20}\ H_{36}\ O_4$ Lithofellinsäue

Der vierten und der letzten Formel entsprechen:

$C_3\ H_2\ O_5$ Mesoxalsäure

$C_6\ H_8\ O_7$ Citronsäure.

Säurereihe IV.

$$C_n\ H_{2n-6}\ O_2$$
$$C_n\ H_{2n-6}\ O_3$$
$$C_n\ H_{2n-6}\ O_4$$
$$C_n\ H_{2n-6}\ O_5$$
$$C_n\ H_{2n-6}\ O_6$$
$$\vdots$$

Dem ersten Glied dieser Stammreihe entsprechen:

$C_6\ H_4\ O_2$ Oxyphensäure
$C_8\ H_{10}\ O_2$ Trebentilsäure.

Dem zweiten Gliede entsprechen:

$C_5\ H_6\ O_3$ Pyroschleimsäure
$C_6\ H_6\ O_3$ Pyrogallussäure
$C_7\ H_8\ O_3$ Ipecacuanhasäure
$C_8\ H_{10}\ O_3$ Ricinölsäure

Dem dritten Glied entsprechen:

$C_4\ H_2\ O_4$ Mellithsäure
$C_7\ H_{10}\ O_4$ Cholsterinsäre

Dem vierten Glied entspricht:

$C_6\ H_6\ O_6$ Aconitsäure*)

Säurereihe V.

$$C_n\ H_{2n-8}\ O_2$$
$$C_n\ H_{2n-8}\ O_3$$
$$C_n\ H_{2n-8}\ O_4$$
$$C_n\ H_{2n-8}\ O_5$$
$$C_n\ H_{2n-8}\ O_6$$
$$\vdots$$

Der ersten allgemeinen Formel dieser Stammreihe entsprechen die sog. aromatischen Säuren

$C_7\ H_8\ O_2$ Benzoësäure
$C_8\ H_{10}\ O_2$ Toluylsäure
$C_9\ H_{12}\ O_2$?
$C_{10}\ H_{14}\ O_2$ Cuminsäure.

*) Die Aconitsäure $C_6 \begin{matrix} H_3\ O_3 \\ H_3 \end{matrix} \Big\} O_3$ kann man aus dem bis jetzt noch unbekannten in die zweite generelle Alkoholreihe fallenden dreisäurigen Alkohol $\begin{matrix} \overset{'''}{C_6}\ H_9 \\ H_3 \end{matrix} \Big\} O_6$ entstanden denken; ähnlich die andern Säuren.

Der zweiten Formel und folgenden entsprechen:

$C_7\ H_6\ O_3$ Salicylsäure
$C_8\ H_8\ O_3$ Anissäure
$C_9\ H_{10}\ O_3$ Phloretinsrure.

$C_8\ H_8\ O_4$ Lecanorsäure
$C_9\ H_{10}\ O_4$ Veratrinsäure.

$C_5\ H_2\ O_5$ Krokonsäure
$C_6\ H_4\ O_4$ Comensäure
$C_7\ H_6\ O_5$ Gallussäure
$C_{24}\ H_{40}\ O_5$ Cholsäure.

$C_8\ H_8\ O_6$ Phenoxacetsäure.

Säurereihe VI.

$$C_n\ H_{2n-10}\ O_2$$
$$C_n\ H_{2n-10}\ O_3$$
$$C_n\ H_{2n-10}\ O_4$$
$$\vdots$$

In diese generelle Reihe fallen:

$C_9\ H_8\ O_3$ Cumarinsäure

$C_8\ H_6\ O_4$ Phtalsäure
$C_{24}\ H_{38}\ O_4$ Choloidinsäure
$C_{25}\ H_{40}\ O_4$ Hyocholsäure

$C_7\ H_4\ O_7$ Makonsäure.

Die übrigen bekannten Säuren stehen zu sehr vereinzelt da um weitere Reihenbildung nützlich zu machen.

Die bisher betrachteten generellen Reihen lassen sich nun in folgender Weise zu einer primitiven Reihe zusammenstellen:

$$C_n\ H_{2n}\ \overset{x}{O_2}$$
$$C_n\ H_{2n-2}\ \overset{x}{O_2}$$
$$C_n\ H_{2n-4}\ \overset{x}{O_2}$$
$$C_n\ H_{2n-6}\ \overset{x}{O_2}$$
$$C_n\ H_{2n-8}\ \overset{x}{O_2}$$
$$C_n\ H_{2n-10}\ \overset{x}{O_2}$$

wo $\overset{x}{O_2}$ bedeutet, man solle um aus der betreffenden primitiven Formel eine Stammreihe zu bilden, dem Zeichen des Sauerstoffs O successive die Zahlen 2, 3, 4, . . . x beisetzen.

Eine jede Stammreihe z. B. die aus der primitiven Formel $C_n\ H_{2n-2}\ \overset{x}{O_2}$ hervorgehende

$$\begin{array}{llll} C_n\ H_{2n-2}\ O_2, & C_2\ H_2\ O_2, & C_3\ H_4\ O_2, & C_4\ H_6\ O_2, \ldots \\ C_n\ H_{2n-2}\ O_3, & C_2\ H_2\ O_3, & O_3\ H_4\ O_3, & C_4\ H_6\ O_3, \ldots \\ C_n\ H_{2n-2}\ O_4, & C_2\ H_2\ O_4, & C_3\ H_4\ O_5, & C_4\ H_6\ O_4, \ldots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{array}$$

entspricht einem Schema, in welchem die auf den Horizontallinien liegenden Glieder homologe Reihen, die auf den Vertikallinien liegenden Glieder Oxydationsreihen darstellen; die primitive Reihe repräsentirt demnach einen Reihenwürfel. Es kann gelegentlich von Interesse sein, auch die auf einer Diagonalen liegenden Glieder mit einander zu vergleichen.

Als das Molekül einer anorganischen sowohl als einer organischen Substanz betrachten die Chemiker gegenwärtig diejenige Gewichtsmenge, welche im dampfförmigen Zustand den Raum von zwei Gewichtstheilen Wasserstoff ausfüllt. Eine der wenigen Verbindungen, denen man in dieser Beziehung eine Ausnahmstellung anweisen muss, ist die chlorige Säure, bei deren Bildung sich nach Millon's Angabe 2 Vol. Chlor und 3 Vol. Sauerstoff zu 3 Vol. chloriger Säure condensiren. Das specifische Gewicht der chlorigen Säure berechnet sich hiernach zu 2,745; Millon fand es 2,646. Das hohe theoretische Interesse, welches sich an diese Bestimmung knüpft, machte eine Wiederholung derselben wünschenswerth. Bei zwei Bestimmungen, welche ich in der Weise ausführte, dass die der chlorigen Säure sich leicht beimengende Luft nach Absorption der Säure gemessen und in Rechnung gebracht wurde, ergaben sich für das specifische Gewicht der chlorigen Säure die Zahlen 2,726 und 2,602 im Durchschnitt 2,662, eine Zahl, welche mit der von Millon gefundenen sehr nahe übereinstimmt. Der Vort. gedenkt dieses Resultat durch Bestimmung der Volumina Chlor und Sauerstoff, welche durch Zersetzung eines gemessenen Volums chloriger Säure erhalten werden, zu controliren.

29. Vortrag des Herrn Dr. Pagenstecher: „Ueber die Anatomie von Ixodes Ricinus“ am 3. August 1860.

Der Redner machte unter Vorzeigung der betreffenden Zeichnungen vorläufige Mittheilungen über die Anatomie von Ixodes Ricinus, welche weiter ausgeführt den Inhalt des zweiten Heftes seiner Beiträge zur Anatomie der Milben*) bildet. Der wichtigste Punkt scheint hierbei zu sein, dass die bisher kaum bekannten sechsbeinigen Jugendformen dieser Milbe der Luftlöcher und Tracheen entbehren, indem dieselben erst an den weiterentwickelten Thieren mit vier Fusspaaren, wenn auch vor der Entwicklung der Geschlechtsverschiedenheiten zum Vorschein kommen. Es scheint aber ferner, soweit dies bisher beobachtet werden konnte, gleicherweise bei allen andern Milben im sechsfüssigen Jugendzustande dieses Gesetz

*) Beiträge zur Anatomie der Milben. Heft II. Ixodes Ricinus. Leipzig bei W. Engelmann.

zu gelten. Die Verschiedenheiten, welche die verschiedenen Entwicklungsstufen und die beiden Geschlechter zeigen, sowie jene, welche durch die Art und die Menge der Nahrung bedingt werden, sind bisher nicht hinlänglich erkannt worden, so dass viele der beschriebenen Arten von Ixodes werden gestrichen werden müssen.

Die Mandibeln aller Ixodes sind zweigliedrig, das Grundglied ist lang und zum Theil im Körper verborgen, das Hakenglied ist doppelt und überdies mit einem Hakendecker versehen. Der gezähnte Rüssel ist als Verschmelzung der inneren Maxillarlappen zu deuten und seine Zweitheilung noch zu erkennen, die Taster sind viergliedrig aber das zweite und dritte Glied sind bei I. ricinus fast verschmolzen, das zweite liegt dem dritten dicht an, während bei verwandten Arten die Trennung deutlicher sein kann. Die Beine müssen als sechsgliedrig bezeichnet werden, aber die Andeutung eines siebten Gliedes für das erste Fusspaar und eines siebten und achten Gliedes für die übrigen entsteht durch unvollkommene weitere Segmentirung des dritten, beziehungsweise des dritten und sechsten Gliedes.

Alle inneren Organe als Gehirn, Verdauungskanal, Harngefässe, Speicheldrüsen, Geschlechtsorgane sind ohne erhebliche Mühe an den erwachsenen Thieren darzustellen, den beiden jüngern Formen fehlen, wie oben bemerkt, Geschlechtsorgane und der jüngsten auch die Athmungsorgane, aber auch die Speicheldrüsen stehen in den unreifen Thieren keineswegs auf der spätern Höhe. Blutkrystalle wurden im Magen nur dann gefunden, wenn die Zecken am Eichhörnchen schmarotzt hatten.

Geschäftliche Mittheilungen.

Während des Sommerjahres 1860 wurde Herr Dr. med. Knapp, Privatdocent an der Universität in den Verein aufgenommen. Dagegen folgte Herr Dr. phil. Zehfuss einem Rufe nach Reval.

Verzeichniss

der vom 1. März bis 18. Oktober 1860 eingegangenen Druckschriften.

Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 1858 und 1859.

Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a.M. 1858—1859.

Nachrichten von der Georg-August-Universität u. d. königl. Akademie d. Wissenschaften zu Göttingen 1859. 1—20.

Der zoologische Garten von der zool. Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Jahrg. I. Heft 4—12.

Neues Jahrbuch für Pharmacie Bd. XIII, III—VI. u. XIV, I—III.

Atti dell R. Istituto Lombardo I. fasc. XVII.—XX.
II. fasc. I.—II.

Desselben Mitgliederverzeichniss.

Sechsundzwanzigster Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde. 1860.

Von der Würzburger physikalisch-medizinischen Gesellschaft:
Sitzungsbericht für 1859.
Medizinische Zeitschrift I. 1.
Naturwissenschaftliche Zeitschrift I. 1.

Berichte über die Verhandl. der naturf. Gesellsch. in Freiburg i. B. 1860. II. 2.

Archiv des Vereins d. Freunde d. Naturg. in Mecklenburg.

Third report of the clinical Hospital of Manchester by James Whitehead. M. D.

Achter Bericht der Oberhessischen Gesellsch. für Natur- und Heilkunde. 1860.

Berichte über die Verhandl. d. königl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig. 1860. 1—4.

Annuaire de l'académie Royale des sciences etc. de Belgique 1859.

Bulletins des séances de la classe des sciences 1859 von derselben.

De la nécessité d'un systéme général d'observations nautiques et météorologiques par M. Quetelet.

Bulletin de l'académie Impériale de St. Petersbourg, F. 10—36.

Erster Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde. 1860.

Mémoire sur le mode de formation des cones volcaniques et des cratères par M. G. Pouillet Scrope 1860. 2 Exemplare.

Von der Société Imp. des naturalistes de Moscou:
Bulletin 1859, II. III. IV. 1860 I.
Nouveaux Mémoires tome XI. et XII, 1859. 1860.

Mémoires de la société Imp. des sciences naturelles de Cherbourg tome VI. 1858.

Sitzungsberichte der Kgl. bayer. Akademie d. Wissenschaften zu München 1860. Heft I. und II.

Druck von G. Mohr in Heidelberg.

Verhandlungen
des
naturhistorisch-medizinischen Vereins
zu Heidelberg.

Band II.

III.

30. Vortrag des Herrn Dr. Cantor „über die Lebenszeit des Zenodorus“, am 26. October 1860.

Herr Professor Nokk in Freiburg veröffentlichte als Programm des dortigen Lyceums eine Uebersetzung der isoperimetrischen Untersuchungen des Zenodorus, wozu er den Text den gleichlautenden Auszügen entnahm, wie sie bei Theon von Alexandrien und bei Pappus sich finden. Er knüpfte daran Untersuchungen über die Lebenszeit des Zenodorus, und bewies, dass derselbe des Archimedes Schriften angeführt habe, also jedenfalls später als 250 v. C. gelebt haben müsse. Der Vortragende suchte nun die eigentliche Lebenszeit jenes griechischen Mathematikers noch näher zu bestimmen, welche wegen der Wichtigkeit seiner Forschungen von Interesse ist, insofern es bedeutsam erscheinen muss, wann so tiefe Untersuchungen zuerst geführt wurden. Die Historiker waren seit Ramus übereingekommen, in Zenodorus einen Schüler des Oenopides von Chios zu sehen, und setzten ihn mit geringen Verschiedenheiten von 552—452 v. C. Wenigstens finden sich diese Angaben bei Blancanus, Heilbronner, Montucla u. A. Etwas später setzte ihn Baldi, nämlich in's Jahr 398 v. C., indem er ihn Schüler des Andron und Anhänger der Lehre des Oenopides nennt. Vossius spricht zwar von Oenopides, ohne jedoch den Namen des Zenodorus zu erwähnen. Diese Angaben, welche sämmtlich schon durch die Beweisführung des Herrn Nokk als unhaltbar sich ergeben, stützen sich sämmtlich auf eine Stelle des Proclus, welche im Urtexte der Basler Ausgabe folgendermassen lautet: *Οἱ δὲ περὶ Ξενόδοτον τὸν προσήκοντα μὲν τῇ Οἰνοπίδου διαδοχῇ τῶν μαθητῶν δὲ Ἄνδρωνος διορίζονται τὸ θεώρημα τοῦ προβλήματος κ. τ. λ.* Der Vortragende schlug dazu zwei andere Lesarten vor: *τὸν μαθητὴν* und *Ζηνόδοτον*. Für die erstere spricht schon der bessere Sinn, für die zweite besonders die Uebersetzung des Barocius, welcher bekanntlich ausser dem Basler Drucke noch mehrere bessere Manuscripte zu Grunde liegen; dann auch die schon von Herrn Nokk angeführte Stelle der Bibliotheca Graeca des Fabricius (tom. IV. pag. 84). Die Veränderung von Zenodotus in Zenodorus macht aber keine Schwierigkeit, indem ganz ebenso Diodorus und Diodotus synonim gebraucht werden. Damit würde also Zenodorus in be-

stimmten Fragen der Schule des Oenopides angehören; sein unmittelbarer Lehrer wäre aber Andron, auf dessen Zeit Alles ankäme. Der einzige Mathematiker dieses Namens wurde aber in der von J. Capitolinus verfassten Biographie des Kaisers M. Antoninus Philosophus aufgefunden, wo Andron als Lehrer des Kaisers in den mathematischen Disciplinen genannt wird. Nach Zedler (Universallexicon Bd. II. S. 208) soll Andron aus Catanea auf Sicilien gebürtig sein. Er muss am Anfange des 2. Jahrhunderts n. C. gelebt haben und somit wäre Zenodorus ein etwas älterer Zeitgenosse des Ptolemaeus, was für die Beiziehung im Commentare des Almagest gleichfalls stimmen würde. Dass von jenem Andron Nichts weiter bekannt ist, als dass er Lehrer des Kaisers Antoninus war, kann fast als negative Unterstützung angesehen werden, indem er späteren Mathematikern unbekannt, der frühen Nachkommenschaft (Proclus schrieb etwa 100 Jahre nach Capitolinus) als Lehrer jenes Kaisers noch erinnerlich genug war. Was endlich den Einwurf betrifft, ob der bei Proclus angeführte Gegenstand des Zenodorus würdig gewesen, und ob nicht daraus hervorgehe, dass der genannte Mathematiker von dem Verfasser der isoperimetrischen Untersuchungen verschieden sei, so ist einmal zu bedenken, dass Proclus, bei welchem die Stelle sich findet, selbst weit weniger Mathematiker als Philosoph war, und desshalb einen andern Maassstab des Werthes anlegen mochte, dann aber auch, dass in der That die philosophische Begründung der Mathematik ihre Rechte hat und von den tüchtigsten Mathematikern bis in die neueste Zeit (Legendre: Theorie der Parallelen, Gauss: Theorie des Imaginären u. s. w.) gepflegt wurde.

31. Vortrag des Herrn Prof. v. Dusch „über chronische Pneumonie", am 9. November 1860.

Innerhalb 3 Jahren beobachtete der Vortragende 9 Fälle von chronischer Pneumonie in der Heidelberger Poliklinik.

Trotz der häufigen Combination von chronischer Pneumonie und chronischer Lungentuberculose liessen sich doch die beiden Krankheitsformen während des Lebens in vielfacher Beziehung unterscheiden.

Die Beobachtungen betrafen nur Männer im Alter von 39—65 Jahren, darunter 7 Steinhauer, ein Schiffmann und ein Schuster. Der Verlauf der Krankheit war immer chronisch (5—6jährige Dauer). Die ersten Erscheinungen bestanden meist in wiederholten Anfällen von Bronchitis, zweimal wurde Pleuritis als der Anfang der Erkrankung angegeben, und fanden sich bei 4 der Kranken Residuen abgelaufener Pleuritis vor. In einem Falle entwickelte sich die Krankheit aus akuter Bronchopneumonie.

Die Kranken boten folgende Erscheinungen:

1) **Dämpfung des Percussionsschalls an beiden Lungenspitzen** (rechts meist stärker als links),

2) Grössere Ausdehnung der Lungen nach abwärts (tiefer Stand der Diaphragma).

3) Entschieden emphysematischer Habitus (Vergrösserung der Brustdurchmesser von vorn nach hinten, stärkere Entwicklung der respiratorischen Hülfsmuskeln am Halse, Schwellung der Halsvenen, cyanotische Färbung der Haut).

4) Unbestimmtes, selten bronchiales Athemgeräusch über den verdichteten Lungenpartien, mit zähen Rasselgeräuschen, dabei Mangel aller cavernösen Symptome.

5) Aeusserst zähes, ziemlich reichliches Sputum, stellenweise graulich gefärbt, niemals rein eitrig, mehr schleimig, mit mässigem Gehalt an Schleim- und Eiterzellen, reichlicher Beimengung von pigmentirten Zellen (freies Pigment ward nicht beobachtet) und spärlichen elastischen Fasern.

6) Sehr mässige oft fehlende Fieberbewegungen mit Ausnahme von intercurrirender acuter Bronchitis oder Pneumonie.

7) Alle Kranken litten schon frühzeitig an sehr auffallender Dyspnoe, auch bei ruhigem körperlichem Verhalten.

8) Der tödtliche Ausgang trat ein unter Steigerung der Dyspnoe, meist mit etwas Hydrops ohne Nierenerkrankung; einmal durch akute Bronchopneumonie und zweimal durch Pericarditis; dabei fehlten alle sogen. colliquativen Erscheinungen.

Es fällt nicht schwer, die für die differentielle Diagnose zwischen chronischer Lungentuberculose und chronischer Pneumonie wichtigen Momente aus dem Vorhergehenden herauszufinden.

Unter der Aetiologie spielt das Steinhauerhandwerk eine hervorragende Rolle; was nicht unter den Steinhauern der Tuberculose frühzeitig erliegt, wird im besten Mannesalter von chronischer Pneumonie weggerafft; diejenigen, welche an letzterer leiden sind meist die kräftigen mit gesund organisirten Lungen begabten Arbeiter.

Prognose und Therapie bieten wenig Tröstliches. Selbst das Aufgeben des Steinhauergewerbes vermag bei deutlich ausgesprochenem Uebel, wie es scheint, das Leben nicht zu retten, nur vielleicht etwas länger zu fristen.

Am meisten dürfte noch die Prophylaxis helfen, wenn die Arbeiter durch geeignete Apparate (feuchte Schwämme vor dem Munde) die Einwirkung des Steinstaubes von den Bronchien fern hielten, und möchten in dieser Beziehung sanitätspolizeiliche Maassregeln wohl am Platze sein.

32. Vortrag des Herrn Dr. Wundt „über das binokulare Sehen“, am 9. November 1860. (Erste Abtheilung.)

Die Untersuchung des binocularen Sehens zerfällt in die Lösung von zwei getrennten Aufgaben. Die erste Aufgabe ist ein physikalisches Problem, es handelt sich um die Beantwortung der Frage: wie verhalten sich bei gegebener Lage der äussern Objektpunkte

die Netzhautbilder beider Augen ihrer räumlichen Lage nach? Die zweite Aufgabe ist ein psychologisches Problem, sie hat die Frage zu beantworten: welches Resultat hat eine gegebene Lage der Netzhautbilder für die Gesichtswahrnehmung?

Die physikalische Untersuchung des binokularen Sehaktes, mit der sich dieser erste Vortrag beschäftigt, geht aus von der Ermittelung der Augenstellungen. Zunächst wird durch objektive messende Versuche festgestellt, dass bei binokularem Sehen die Stellung jedes einzelnen Auges genau die gleiche ist wie beim Sehen mit einem Auge, d. h. bei gegebener Richtung der Sehaxe die Drehung um die Sehaxe (vergl. Verhandlungen Bd. I, S. 240) dieselbe ist, ob nur ein Auge oder ob beide Augen am Sehakt betheiligt sind. Diese Versuche beweisen also, dass, wenn die Augenstellung eine Inkongruenz der beiden Netzhäute im binokularen Sehen bedingt, diese Inkongruenz nicht etwa durch eine kompensirende Augendrehung ausgeglichen wird, und sie geben ausserdem der Untersuchung ein bequemes Hülfsmittel, die kombinirten Augenstellungen aus den durch die Beobachtung der Lageänderungen von Nachbildern leicht zu ermittelnden Stellungen jedes einzelnen Auges im monokularen Sehen abzuleiten. Hinsichtlich der Gründe, aus denen eine direkte Beobachtung der kombinirten Augenstellungen durch entsprechende Nachbilderversuche im binokularen Sehen nicht möglich ist, muss auf die ausführlichere Abhandlung verwiesen werden. Eine direkte Beobachtung der kombinirten Augenstellungen ist nur für jene beschränkte Anzahl von Stellungen möglich, in welchen sich die Beobachtung der Neigung von Doppelbildern anwenden lässt.

Die Bestimmung der Drehung um die Sehaxe lässt an sich noch keine Schlüsse auf das binokulare Sehen zu: hierzu muss die Drehung um die Sehaxe erst auf ein gemeinsames Sehfeld bezogen werden. Die Wahl eines solchen ist aber streng genommen willkürlich, da wir in der Wirklichkeit Flächen von sehr verschiedenen Neigungen und Richtungen als Sehfelder benützen können. Das einfachste Beispiel eines gemeinsamen Sehfeldes izt diejenige Ebene, die auf der Halbirungslinie des Convergenzwinkels senkrecht steht. Bezieht man z. B. für symmetrische Augenstellungen, d. h. solche, bei denen der Fixationspunkt in der Mittelebene (gleich weit von beiden Augen entfernt) liegt, die Drehungen um die Sehaxe auf die genannte Ebene, so findet man, dass in den meisten Convergenzstellungen die vertikalen Meridiane beider Netzhäute in ihrer Projektion auf die gemeinsame Sehebene nach Aussen geneigt sind, was einer Winkeldrehung des Objektbildes nach Innen entspricht. In einer Reihe von Convergenzstellungen bei einer Neigung der Visirebene zwischen 40 und 50° unter den Horizont wird die Winkelabweichung durch die Projektion auf die gemeinsame Sehebene aufgehoben. In einer weiteren Reihe von Convergenzstellungen bei noch tieferer Neigung der Visirebene sind die vertikalen Meridiane beider Netzhäute in ihrer Projektion auf die gemeinsame Sehebene

nach Innen geneigt, was einer Winkeldrehung des Objektbildes nach Aussen entspricht. Endlich ist auch bei den Stellungen mit parallelen Sehaxen, wenn die Visirebene über oder unter den Horizont geneigt ist, eine schwache Inkongruenz der Netzhäute vorhanden, indem bei den Stellungen über dem Horizont der vertikale Meridian nach Aussen, bei den Stellungen unter dem Horizont derselbe nach Innen sich neigt. — Es ist übrigens immer im Auge zu behalten, dass die hier angeführten Winkelabweichungen der vertikalen Meridiane in den verschiedenen Convergenzstellungen nur für die hier angenommene gemeinsame Sehebene gelten, die streng genommen willkürlich gewählt ist; insbesondere gilt dies auch von dem Verschwinden der Winkelabweichung in gewissen Stellungen, in denen die wirkliche Drehung um die Sehaxe (d. h. die Drehung projicirt auf eine zur Sehaxe senkrechte Ebene zufällig genau einen solchen Werth hat, dass sie in der Projektion auf die gemeinsame Sehebene verschwindet.

Um bei gegebener Lage eines äusseren Punktes oder eines ausgedehnten Objektes die Lage seiner Netzhautbilder zu bestimmen, denke man sich beide Netzhäute mit Beibehaltung der Stellung des Auges über einander gelegt. Es wird dann in der Ausgangsstellung der Augen mit horizontalen und parallel gerichteten Sehaxen je ein Punkt der einen Netzhaut den seiner absoluten Lage nach ihm entsprechenden Punkt der andern Netzhaut (im Sinn der Identitätslehre jeder Punkt den ihm identischen Punkt im andern Auge) bedecken; in irgend einer zweiten Stellung wird dies im Allgemeinen nicht mehr der Fall sein, es werden nur noch die Endpunkte der Sehaxe sich decken, die dem fixirten Punkte entsprechen, jeder andere Netzhautpunkt wird in Bezug auf den ihm entsprechenden Punkt der andern Netzhaut eine Lageänderung erfahren haben, die entweder eine Winkelverschiebung oder eine quere Verschiebung oder beides zusammen ist.

Bezeichnen wir den Inbegriff derjenigen Objektpunkte, die in ihren Netzhautbildern sich binokular decken, d. h. deren Bilder auf entsprechende Netzhautstellen fallen, der bisherigen Terminologie folgend als H o r o p t e r — wobei wir aber noch ganz von der unbewiesenen Hypothese absehen, die man mit diesem Ausdruck verbunden hat, dass der Horopter zugleich den Inbegriff der einfach gesehenen Punkte angebe —, so können wir nach dem Vorhergehenden die Aufgabe der Auffindung des Horypters in zwei Theile trennen: in die Bestimmung des H o r o p t e r s d e r W i n k e l v e r s c h i e b u n g und in die Bestimmung des H o r o p t e r s d e r q u e r e n V e r s c h i e b u n g. Der erstere giebt diejenigen Objektpunkte an, in Bezug auf welche keine Winkelverschiebung der Netzhautbilder vorhanden ist, der letztere diejenigen Objektpunkte, in Bezug auf welche keine quere Verschiebung der Netzhautbilder besteht. Aus beiden Horopteren ergeben sich dann erst diejenigen Punkte, in Bezug auf welche weder Winkelverschiebung noch quere Ver-

schiebung vorhanden ist, und welche daher erst wirklich binokular sich decken: den Inbegriff dieser Punkte wollen wir als totalen Horopter bezeichnen.

Als Horopter der Winkelverschiebung ergeben sich zwei Ebenen, die sich in der Medianebene in einer geneigten Linie schneiden. In den Stellungen, in welchen die Winkelabweichungen in Bezug auf die gemeinsame Sehebene Null werden, werden jene Ebenen zu einer einzigen, die mit der gemeinsamen Sehebene zusammenfällt. Als Horopter der queren Verschiebung ergiebt sich eine durch die beiden Augenmittelpunkte und den Fixationspunkt gelegte Kreislinie und eine auf diesem Kreis senkrechte Gerade, die in der Mitte der äusseren Peripherie desselben errichtet ist. Der Radius des Kreises wird um so grösser, je kleiner der Convergenzwinkel der Sehaxen, und der Kreis wird zu einer horizontalen Geraden, wenn die Sehaxen sich parallel stellen.

Als totaler Horopter ergiebt sich endlich: 1) für diejenigen symmetrischen Convergenzstellungen, in welchen keine Winkelabweichung in Bezug auf die gemeinsame Sehebene vorhanden ist, ein durch die Augenmittelpunkte und den Fixationspunkt zu diesem Kreis senkrecht errichtete Gerade, d. h. der totale Horopter fällt hier vollständig mit dem Horopter der queren Verschiebung zusammen; 2) für die symmetrischen Convergenzstellungen mit vorhandener Winkelabweichung eine durch den Fixationspunkt gehende in der vertikalen Mittelebene gelegene gerade Linie, deren Neigung zum Horizont ihrer Grösse und Richtung noch durch die Winkelabweichung bestimmt ist, und zwei rechts und links von dieser Linie symmetrisch in der Visirebene gelegene Punkte, deren Entfernung vom Fixationspunkt und relative Annäherung an die Gesichtsebene um so grösser ist, je mehr die Winkelabweichung beträgt; 3) für alle asymmetrischen Convergenzstellungen reducirt sich der totale Horopter auf den Fixationspunkt und zwei rechts und links von demselben symmetrisch gelegenen Punkte. — Es wird also im Sinne der Identitätslehre im strengsten Sinne immer nur einfach gesehen: entweder eine vertikale Gerade und ein in der Visirebene gelegener Kreis, oder eine vertikale Gerade und zwei in der Visirebene gelegene Punkte, oder endlich drei Punkte, die zusammen in einer in der Visirebene befindlichen Kreislinie gelegen sind. Unter Visirebene verstehen wir hier immer diejenige Ebene, welche die beiden Sehaxen und den Fixationspunkt enthält.

Der Vortragende erläuterte die erörterten Sätze durch eine Reihe bestätigender Versuche, rücksichtlich deren auf die ausführliche Abhandlung verwiesen werden muss.

33. Vortrag des Herrn Prof. Helmholtz „über musikalische Temperatur", am 23. November 1860.

Jede Durtonleiter enthält in sich die Töne dreier Duraccorde; C dur z. B. der drei Accorde

F a C, C e G, G h D.

Sollen diese Accorde rein klingen, so müssen die grossen Terzen das Verhältniss der Schwingungszahlen 4 : 5, und die Quinten das Verhältniss 2 : 3 haben; innerhalb der Grenzen einer Tonart ist auch kein Hinderniss, sie so zu stimmen. Wenn man aber in eine andere Tonart übergehen will, z. B. G dur, so giebt der neu hinzutretende Accord D, fis, A eine Quinte A, welche nicht mehr gleich dem ersten a der Terz von F ist. Wenn wir die Schwingungszahl von F gleich 1 setzen, ist a, die grosse Terz von F $= \frac{5}{4}$ und A die Quinte von D $= \frac{81}{64}$. Die beiden Werthe von A stehen im Verhältniss

$$a : A = 80 : 81.$$

Das Bedürfniss der Tastaturinstrumente hat die Musiker verleitet, statt dieser beiden Töne einen einzigen setzen zu wollen, wobei nothwendig eines beider Intervalle oder beide falsch werden müssen. Die Griechen, welche, wie es scheint, nur einstimmig oder in Octaven einhergehend ihre Musik ausführten, beobachteten richtig, dass ein Fehler in der Fortschreitung von einer Quinte viel auffallender sei, als in der Fortschreitung von einer Terz, und hielten also die Quinten rein, indem sie die Pythagoräische Terz 64 : 81 als Norm festsetzten.

Wenn man aber sich das auch gefallen lässt, und weiter modulirt in Quinten fortschreitend von A nach E, H, Fis, Cis, Gis, Dis, Ais, so kommt man zuletzt auf Eis, welches beinahe, aber nicht ganz mit dem F zusammenfällt, von dem man ausgegangen ist. Es ist nämlich höher im Verhältniss 531441 : 524288, oder abgekürzt mittelst Kettenbrüchen, im Verhältniss 74 : 73. Um nun im Interesse der Tastatur-Instrumente die beiden Töne Eis und F vereinigen zu können, mussten wieder eine oder mehrere Quinten unrein gemacht werden. Es ergab sich als das Beste, den Fehler unter alle gleichmässig zu vertheilen, indem man alle Quinten etwas zu klein macht. Die Abweichung der Quinten in diesem jetzt allgemein herrschenden Stimmungssystem ist nun in der That ausserordentlich klein, indem die reine zur temperirten Quinte sich wie 886 : 885 verhält. Dabei verringert sich denn auch der Fehler in der Terz etwas, indem er von $\frac{81}{80}$ auf $\frac{127}{126}$ sinkt.

Die neuere Musik ist nun entschieden harmonisch, und für diesen Fall ist die Voraussetzung nicht richtig, dass Fehler der Terzen weniger schädlich sind, als Fehler der Quinten. Das Widrige falsch gestimmter Intervalle entsteht vornehmlich durch die Schwebungen ihrer Combinationstöne und harmonischen Obertöne. Die Schwingungszahl der stärksten Combinationstöne ist gleich der Differenz

der Schwingungszahlen der primären Töne. Im reinen Duraccord

64 : 80 : 96

geben beide Terzen den Combinationston 16, die zweite Unteroctave des Grundtons. Aber im Pythagoräischen Accord

64 : 81 : 96

geben sie die Combinationstöne 17 und 15, welche bezüglich einen halben Ton höher und tiefer sind, als der richtige Combinationston, und miteinander 2 Schwebungen machen in der Zeit, wo der Grundton des Accordes 64 Schwingungen macht. Ist dieser c, mit 256 Schwingungen, so ist die Zahl der Schwebungen der Combinationstöne 8 in der Secunde, was ein entschiedenes Knarren des Tons giebt. Ausserdem klingen jene beiden Combinationstöne, sobald man auf sie aufmerksam wird, abscheulich zur Harmonie.

Nun sind nicht alle Musikinstrumente gleich empfindlich gegen Dissonanzen. Singstimmen sind gar nicht an eine Temperatur gebunden, auf den Streichinstrumenten sind es nur die Töne der leeren Saiten. Hier kann also ein fein geübter Musiker den grösseren Härten ausweichen. Das Clavier ist wenig empfindlich gegen Dissonanzen, weil seine Töne zu kurz verhallen, und die Orgel ist wegen der constanten Stärke ihrer Töne zu rauschender Musik mit gehäuften Dissonanzen mehr geeignet, als für ausdrucksvolle von weichem Wohlklange. Aus diesen Gründen konnten sich die zur künstlerischen Musik am besten geeigneten Instrumente mit den Nachtheilen der temperirten Stimmung ziemlich abfinden. Ausserdem werden die Schwebungen, wenn sie nicht sehr schnell sind, wenig fühlbar in schnell bewegter Musik, wenn die Dauer der meisten Töne kürzer ist, als die Dauer der Schwebungen.

Deutlich fühlbar werden die Mängel der Stimmung bei allen langsam sich bewegenden aushaltenden Tönen, und desto mehr, je kräftiger diese sind. Chöre von Blasinstrumenten sind deshalb für die vollendet künstlerische Musik fast gar nicht anwendbar. Besonders auffallend sind nun die Nachtheile auch in der gegenwärtig sich sehr verbreitenden Physharmonica, um so mehr, als die Combinationstöne an diesem Instrumente wegen seiner besonderen Construction etwas stärker sind, als an anderen. Hier ist der Unterschied rein gestimmter und temperirter Accorde so gross, dass letztere nach ersteren wie Dissonanzen klingen.

Will man also reine Harmonien haben, so bleibt nichts übrig als jedem Tone der Scala zwei verschiedene Werthe zu geben, je nachdem er Terz oder Quint beziehlich Grundton eines Duraccordes ist, welche Werthe im Verhältniss 80 : 81 stehen. Ich bezeichne im Folgenden die höheren Töne mit grossen Buchstaben, die niederen mit kleinen. Berücksichtigt man nun noch, dass die oben berechnete Differenz zwischen Eis und F, nämlich $\frac{1}{78}$ nahehin gleich ist der zwischen F und f, welche $\frac{1}{80}$ beträgt, so kann man nahehin die durch Kreuze erhöhten Töne der niederen Reihe gleich den durch b erniedrigten Tönen der oberen setzen, also cis = Des,

fis = Ges u. s. w. So erhält man folgende Reihe von Duraccorden zur Verfügung:

Fes* as Ces* es Ges* b Des* f As c Es g B d
F a C e G h D fis A cis E gis* H dis*
Fis ais* Cis eis*

Die mittleren seien mathematisch rein, in den äussersten ist bei den mit Sternchen versehenen die erwähnte Verwechslung vorgenommen worden, welche streng genommen allerdings einen Fehler giebt, der aber verschwindend klein ist. In den betreffenden Accorden hat nämlich nur die Terz den kleinen Fehler, den in der gleichschwebenden Temperatur die Quinte hat; er beträgt $\frac{1}{885{,}6}$. Wenn man diesen Fehler auf die verschiedenen Quinten vertheilen wollte, würde er für jede $\frac{1}{12}$ dieser Grösse betragen, aber diese erhöhte theoretische Genauigkeit wäre practisch illusorisch, da schon jetzt der ganze Fehler von $\frac{1}{885}$ bei den Quinten an der Grenze dessen liegt, was ein geübtes musikalisches Ohr unterscheiden kann.

Für die practische Ausführung sind entweder zwei Tastaturen nöthig, wobei es dem Spieler überlassen bleibt, die Töne des Accordes passend in der einen oder anderen Reihe zu wählen, oder man sondert die Töne in 8 Gruppen

F	a	Cis	f	A	cis
C	e	as	c	E	gis
G	h	es	g	H	dis
D	fis	b	d	Fis	B

Alle Töne jeder dieser Gruppen werden durch einen besonderen Windkanal gespeist, und durch Pedale wird regulirt, dass der Wind entweder der rechten oder linken Gruppe jeder Linie zugeführt wird. Es sind also nur vier Ventile nöthig zu stellen, durch 4 Pedale, dadurch kann dann das Instrument für jede Tonart, welche im Laufe des Musikstückes eintritt, in richtige Stimmung gebracht werden.

34. Vortrag des Herrn Dr. Carius „über Einwirkung der Anthylverbindungen auf Metalle“, am 23. Nov. 1660.

(Siehe weiter unten.)

35. Vortrag des Herrn Dr. Wundt „über das binokulare Sehen“, am 7. Dezember 1860. (Zweite Abtheilung.)

Die psychologische Untersuchung des binokularen Sehaktes hat zunächst die Bedeutung der im vorigen Vortrag in Bezug auf das physische Verhältniss der Netzhautbilder in beiden Augen erhaltenen Resultate für die binokulare Gesichtswahrnehmung festzustellen. Nach der Identitätslehre würden jene Resultate unmittelbar über die einfach- und doppelt-gesehenen Raumpunkte und über die Lage derselben in den verschiedenen Augenstellungen Aufschluss geben. Der Vortragende führt eine Reihe von Versuchen vor, aus welchen hervorgeht, dass ebensowohl mit korrespondirenden (soge-

nannten identischen) Netzhautpunkten doppelt als mit nicht-korrespondirenden Netzhautpunkten einfach gesehen werden kann, dass, ob das eine oder das andere geschieht, nur davon abhängt, in welcher Weise die Netzhautbilder räumlich objektivirt werden. So können sogar die durch die Inkongruenz der Netzhäute bedingten im Fixationspunkt sich kreuzenden Doppelbilder feiner Linien verschmelzen, aber sie werden dann zu einem stereoskopischen Bilde vereinigt.

Dies führt auf die Theorie der stereoskopischen Erscheinungen. Stereoskopische Contouren auf disparaten Netzhautstellen werden mit zwingender Nothwendigkeit vereinigt, sobald dieselben auf den dem körperlichen Bilde entsprechenden Ort bezogen werden, während dieselben ebenso unaufhaltsam zu Doppelbildern auseinandertreten, wenn die körperliche Vorstellung schwindet. Der Vortragende belegt dies durch Versuche, die er als subjektive stereoskopische Versuche bezeichnet. Sie bestehen darin, dass in beiden Augen erzeugte Nachbilder auf Ebenen von bestimmter Neigung und Richtung projicirt werden. Schliessen die nahezu vertikalen Nachbilder beider Augen einen Winkel mit einander ein, so verschwindet dieser Winkel, die Nachbilder verschmelzen, wenn man die anfänglich der Angesichtsebene parallele Projektionsebene um ihre horizontale Axe um einen bestimmten Winkel dreht. Sind die vertikalen Nachbilder beider Augen in der Projektion auf die gleiche Ebene um eine nicht zu grosse horizontale Distanz von einander entfernt, so rücken die Nachbilder zusammen und verschmelzen, wenn man die Projektionsebene um ihre vertikale Axe um einen bestimmten Winkel dreht.

Man kann an den Netzhautbildern stereoskopischer Contouren, wenn man die beiden Netzhäute sich wie früher über einander gelegt denkt, wieder unterscheiden eine Abweichung durch Winkelverschiebung und eine Abweichung durch quere Verschiebung. In beiden Fällen ist aus der Grösse der Abweichung die Lage des vereinigten stereoskopischen Bildes zu bestimmen. Es sei für Winkelverschiebung x der Winkel, um welchen die Projektionsebene aus ihrer Anfangslage gedreht werden muss, damit die stereoskopischen Contouren, von denen die eine um den Winkel m, die andere um den Winkel n von der Vertikalen abweicht, zusammenfallen, so findet man $\sphericalangle$ x aus der Gleichung

$$\text{tgt. } x = \frac{s\,(\text{tgt. } m + \text{tgt. } n)}{2\text{ g. tgt. m. tgt. } n - (\text{tgt. } m + \text{tgt. } n)},$$

worin 2 g die Verbindungslinie der Augenmittelpunkte und s die geradlinige Entfernung der Projektionsebene bezeichnet. Diese Gleichung geht, wenn m = n ist, in folgende einfachere über:

$$\text{tgt. } x = \frac{s}{\text{g tgt. m}}.$$

Es sei ferner für quere Verschiebung m die horizontale Distanz der stereoskopischen Contour des einen Auges vom Fixationspunkt

in der Projektionsebene, m + n die entsprechende Distanz des andern Auges, so ist, wenn man x' den Winkel nennt, um welchen die Projektionsebene um ihre vertikale Axe gedreht werden muss, um beide Bilder zur Verschmelzung zu bringen,

$$\cot.\ x' = \frac{g}{n\,s}\,(2\ m + n).$$

Die Combination beider Fälle umfasst alle Aufgaben mit geradlinigen stereoskopischen Contouren. Ebenso lassen sich für gekrümmte Begrenzungen der Körper leicht wenigstens Annäherungen von hinreichender Genauigkeit für die Anwendung gewinnen.

In Bezug auf die Erklärung der stereoskopischen Erscheinungen geht der Vortragende aus von der mit den bisherigen Hypothesen unvereinbaren Thatsache, dass sowohl mit korrespondirenden Netzhautstellen doppelt, wie mit nicht-korrespondirenden einfach gesehen werden kann, und dass beides nur abhängt von der Art und Weise, wie die Netzhautbilder objektivirt werden. Die Vereinigung stereoskoper Contouren erfolgt, wenn die stereoskopische Vorstellung ausgebildet ist, in ebenso zwingender Weise, wie unter gewöhnlichen Verhältnissen die Vereinigung der mit s. g. identischen Stellen gesehenen Objekte zu einem einfachen Bilde. Der Zusammenhang der beiden Netzhäute ist nicht ein anatomischer, der unlösbar in konstanter Weise besteht. Beide Augen sind vielmehr von Anfang an getrennte Gesichtsorgane, deren Einzelempfindungen erst durch die die Wahrnehmung vollziehenden psychischen Prozesse zu Gesammtwahrnehmungen verschmelzen. Aber diese Verschmelzung erfolgt nicht derart, dass je ein Netzhautpunkt mit dem ihm korrespondirenden im anderen Auge fest verknüpft wird, sondern sie erfolgt so, dass jeder Netzhautpunkt mit einer grossen Zahl von Punkten im andern Auge verknüpft werden kann, indem dies jedesmal nur abhängt von der Art, wie die Gesichtswahrnehmung objektivirt wird. Der Vortragende weist näher nach, dass eine solche Verknüpfung nur unter der Mithülfe zweier Momente gedacht werden könne, der lokalen Färbung der Empfindung an den einzelnen Stellen jeder Netzhaut, und der Bewegungsempfindungen des Augapfels. In Bezug auf die letztere weisen direkte Versuche nach, dass Drehungen des Auges im Betrag von ungefähr einer Winkelminute noch durch den Muskelsinn können unterschieden werden. Diese kleinste wahrnehmbare Bewegung stimmt überein mit der kleinsten wahrnehmbaren Netzhautdistanz. — Die Untersuchung der im binokularen Sehen auftretenden Tiefenwahrnehmung führt somit auf dieselben Momente zurück, die man als der Entstehung des Sehfeldes zu Grunde liegend annehmen muss, wenn man dieses, die Flächenanschauung, nicht als etwas von vornherein unmittelbar mit der Empfindung Gegebenes betrachtet.*) Dafür aber, dass diese

*) S. meine Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung, 3. Abth., 4.

Ansicht, die Flächenanschauung als eine Empfindung, die Tiefenanschauung erst als eine auf psychischen Prozessen beruhende Wahrnehmung zu betrachten, unstatthaft sei, spricht, ausser früher geltend gemachten Thatsachen, der in diesem Vortrag gelieferte Nachweis, dass es eine scharfe Grenze zwischen Flächen- und Tiefenwahrnehmung nicht giebt. Das Einfachsehen bei der binokularen Tiefenwahrnehmung beruht nicht auf einer Vernachlässigung von Doppelbildern, sondern es geschieht unter dem Zwang der körperlichen Vorstellung in mehr gesetzmässiger Weise wie das Einfachsehen mit korrespondirenden Netzhautpunkten bei der Flächenwahrnehmung.

36. Vortrag des Herrn Dr. Meidinger „über die neue calorische Maschine von Ericson", am 7. Dezember 1860.

Der Redner weist in einer theoretischen Einleitung die Vorzüge der Luftexpansionsmaschine gegenüber der Dampfmaschine nach, und zeigt, wie aber nur durch möglichst weit getriebene Expansion sich ein höherer Nutzeffekt erzielen lässt. Die Luft muss desshalb durch die Speisepumpe zu wenigstens 4 Atmosphären Spannung comprimirt werden, während man in den bis jetzt ausgeführten Maschinen bis zu kaum 2 Atmosphären gegangen ist. Daraus erklärt sich die ausserordentliche Grösse des Arbeitscylinders, welcher eine Hochdruck-Dampfmaschine um das zwanzigfache übertreffen mag, und die Schwierigkeit, eine einfache calorische Maschine für mehr als 4 Pferdestärken zu bauen. Dabei kann auch der Wirkungsgrad unmöglich grösser sein, wie bei einer guten Hochdruck-Dampfmaschine mit drei- bis vierfacher Expansion. Zum Schlusse zeigt der Redner einige Modelle vor, an welchen er die äusserst sinnreiche Konstruktion erläutert, durch welche es Ericson endlich gelungen ist, seinen seit einem Jahrzehnt so vielfach besprochenen Gedanken zur praktischen Ausführung zu bringen.

37. Vortrag des Herrn Dr. H. A. Pagenstecher „über Myrmecocystus mexicanus", am 21. Dezember 1860.

Am Ende des Jahres 1838 machte Wesmael der Akademie zu Brüssel Mittheilung über eine neue Mexikanische Ameisenart, welche, zur Gruppe Formica gehörend, in dieser den Typus für ein neues Subgenus abgab und von ihm als Myrmecocystus mexicanus benannt wurde. Die Mittheilungen Wesmaels fanden aus den Verhandlungen jener Akademie (Ser. I. T. V. 1838 p. 766) Uebergang in eine Anmerkung in Westwood's Introduction to the modern classification of insects II, 1840 p. 225, und scheinen dann weiter nicht viel beachtet zu sein, wie ich auch keine neuere Nachrichten über dieses interessante Geschlecht finde, etwa mit Ausnahme der Nutzanwendung, welche Darwin (Ueber Entstehung der Arten, Uebers. v. Bronn p. 249) aus den Eigenthümlichkeiten dieser Art

zieht, und einer Notiz von H. Lucas, welche mir nicht zu Gebote steht (Ann. de la soc. entomol. de France III Sér. T. III. 1855). So war ich sehr erfreut, durch Herrn Professor Posselt derartige Ameisen zu erhalten, welche er theils selbst aus Mexico mitbrachte, theils mir aus der ältern Sammlung des Herrn Uhde verschaffte. Ich bin dadurch nicht allein im Stande, diese schon durch das äussere Ansehn so interessanten Thiere vorzuzeigen, sondern konnte auch, wie es scheint, eine Lücke in der Kenntniss ihres Baus ausfüllen, wodurch wir in den Stand kommen, über das Leben der Thiere bessere Vermuthungen aufstellen zu können.

Wesmael erhielt seine Ameisen durch den Baron Normann, welcher sie von einer Reise in die Freistaaten Süd Amerikas selbst mitbrachte, und fand unter ihnen neben den gewöhnlichen Arbeiterinnen, deren Kennzeichen in der angeführten Stelle niedergelegt sind, solche, die sich von jenen durch eine ausserordentlich bedeutende kugelige Auftreibung des Hinterleibs unterschieden. An dem Abdomen dieser Thiere treten die Segmentalplatten oben und unten als verhältnissmässig kleine Abschnitte auf, die Interstitialmembran zwischen denselben ist ungeheuer erweitert und verdünnt. Die Ausdehnung gehört mehr dem Rücken als dem Bauch an, so dass der After und die ihn umgebenden Skeletstücke auf der Bauchseite vorstehn. Normann theilte mit, dass die so verunstalteten Individuen beständig in den unterirdischen Bauten blieben, und im Abdomen eine Art von Honig bereiteten, welchen sie in Zellen ausbrächen; diese Zellen lägen in Waben, denen der Bienen ähnlich. Von solchen Waben seien ihm jedoch nur höchst unvollkommene Stücke zu Gesicht gekommen.

Der Zustand, in welchem die auf dem Transport beschädigten Thiere in die Hände Wesmaels gelangten, mag Ursache gewesen sein, dass derselbe in dem Abdominalsacke keinerlei Eingeweide nachzuweisen vermochte. Er bemerkte nur, dass ein kleines Klümpchen ungelöster oder niedergeschlagener Materie im Innern schwimme und meinte, der Hinterleib sei von einem einzigen weiten Magensack gefüllt, der bis zum After gehe. Er konnte nicht entscheiden, ob ein so enorm aufgetriebener Verdauungskanal bereits aus dem Nymphenzustande mit überbracht oder später durch Ueberfütterung und Ruhe erworben sei, und schenkte übrigens den Angaben Normanns Glauben.

Ueber die Lebensbedingungen von Myrmecocystus mexicanus theilt nun Herr Posselt mit, dass diese Art von Ameisen mehr in den hohen und gebirgigen Theilen Mexicos vorkomme und ihre Bauten unterirdisch, mehrere Fuss tief und schwer erreichbar anlege. Waben mit Honig hat er nicht bei ihnen gesehen, wohl aber stecken zu bestimmter Jahreszeit in zellenartigen Aushöhlungen die mit Honig gefüllten Individuen, die dann von den einfachen Arbeiterinnen ernährt werden. Dieselben werden von den Einwohnern gesammelt und bilden einen stehenden Marktartikel. Es wird der

Honig mit den Thieren gegessen, welche ihn enthalten. Wenn Honigwaben beständen, so würden wohl ohne Zweifel, wie bei den Bienen, solche in den Verkehr kommen und nicht die den Honig abgebenden Thiere selbst.

Ich erhielt von Herrn Posselt keine einfachen Arbeiterinnen, sondern nur solche, die in der angegebenen Art metamorphosirt waren und deren Eigenschaften für die Art, welche entschieden mit der von Wesmael beschriebenen identisch ist, den Namen der Mexikanischen Honigameise passend erscheinen lassen. Besonders die von Herrn Uhde gesammelten Exemplare gestatteten eine bessere Untersuchung, als sie Wesmael machen konnte. Sie waren in grosser Zahl aufbewahrt worden und der ausfliessende Honig eines Theils, welcher geborsten war, hat die übrigen wie in Zucker konservirt, so dass der Hinterleib noch eine höchst pralle Kugel bildet. Der Geschmack des Honig ist sogar noch deutlich zu erkennen.

An diesen zeigte sich denn, dass das von Wesmael angeführte Klümpchen ungelöster Materie in Wahrheit der Chylusmagen der Ameisen ist, in welchem neben spärlichen Sandkörnchen und Resten von Pflanzenfasern sich namentlich eine trockene, bräunliche, brüchige Masse von Harzähnlichem Ansehn findet, welche vom Spiritus nicht gelöst worden ist. Hinter diesem Chylusmagen aber folgt der ganze untre Abschnitt des Verdauungskanals mit Malpighischen Gefässen und Analdrüsen, und begleitet von starken Tracheen, im untersten Abschnitt zuweilen noch ein Kothrestchen enthaltend. Man bemerkt auch noch in einzelnen Fällen die rudimentären Geschlechtsorgane, welche den wahren Arbeiterinnen zukommen. Dieser somit vollständige untere Abschnitt des Eingeweidesystems flottirt frei in der Leibeshöhle, in welcher er nur durch die Verbindung des Mastdarms mit den Afterklappenstücken des Skelets befestigt ist. So kam es, dass Wesmael jenes vermeintliche Stückchen Materie bei Drehungen des Körpers stets am niedrigsten Punkte sah.

Ebenso konnte man die Speiseröhre durch die Brustsegmente bis in das Abdomen verfolgen, aber so wie die Darmtheile vor dem Chylusmagen fehlten, so endete auch der oesophagus wie abgerissen. Die Verbindung zwischen Speiseröhre und Daumagen, die vorderen Magenabschnitte, besonders der Kaumagen, fehlten somit vollkommen und an die Stelle der hier verloren gegangenen Darmkontinuität trat die Leibeshöhle selbst. Sie enthält den Honig, ohne dass man eine Spur davon nachweisen kann, dass ihren Wänden die verdünnte Magenhaut anläge. Auch kann man das Gerüst des Fettkörpers nicht nachweisen, für dessen Inhalt man sonst vielleicht in jenem Honig einen Ersatz suchen möchte, und eben so wenig findet sich irgend ein Anhalt, diese Flüssigkeit als das Sekret besonderer nach Aussen mündender Drüsen anzusehn.

Widmen wir danach unsre Aufmerksamkeit den Hüllen des Abdomen, so finden wir unter dem Chitinskelet und der Haut, welche mehrfach mit Hautdrüsen besetzt und reichlichst mit Tracheen

versorgt ist, die Muskulatur zwischen den Segmentringen noch ganz gut erhalten, aber die Cylinder liegen durch das Uebermass der Ausdehnung einzeln und von einander durch Muskelfreie Zwischenräume getrennt; sie sind in die Länge gezogen, aber nicht vermehrt worden.

Wenn wir die vollkommenen Augen, Antennen, Kiefer, Füsse betrachten und von Wesmael erfahren, dass in allen festen Theilen die von uns untersuchten Individuen sich den wahren Arbeiterinnen gleich verhalten, wenn wir daneben die Ergebnisse unserer innern Untersuchung stellen, so können wir nicht zweifeln, dass die Thiere, welche wir so zu sagen in Honigflaschen umgewandelt finden, als sie den Puppenstand verliessen, den andern Arbeiterinnen ganz gleich waren.

Ob nun dieselben freiwillig ein Uebermass von Honig aus Blumen aufnehmen bis ihr Darmkanal abreisst und sie nun nur noch aufnehmen, aber nichts mehr entleeren können, oder ob einige Arbeiterinnen, von Anfang dazu ausgewählt, im Stocke zurückgehalten und überfüttert werden, ob vielleicht gar solche absichtlich verletzt werden, wie aus den später erwähnten Bissnarben gefolgert werden könnte, das zu entscheiden, sind wir ausser Stande. Im einen oder andern Falle werden sie nach einiger Zeit unfähig werden, sich selbst voran zu helfen und zu nähren, ohne jedoch an einer solchen Verletzung, wie das Abreissen des Darms, sofort zu Grunde gehn zu müssen. Findet man doch nicht selten in unsern Wäldern sogar Ameisen, die als Puppen den Kopf einbüssten, an der verletzten Stelle vernarbten, und nun kopflos umherirren, Tage lang ihr Leben fristend.

Solche Honiggeschwellte Thiere werden dann von den andern gefüttert, so lange die Nahrung sich reichlich findet, und wohl mit Speise, die entweder selbst Honig ist (vielleicht Honig von Blattläusen), oder nur geringer Einflüsse, etwa des Speichels oder der Athmung bedarf, um dazu umgewandelt zu werden, und so häuft sich der Honig in ihnen in immer grösserer Menge an. Dann wird entweder die Haut reissen und der Honig ausfliessen, oder im Falle der Noth werden die betreffenden Thiere von den andern, denen sie nun zur Last fallen würden, getödtet und verzehrt. Man findet ohnehin oft, dass sie von jedoch wieder vernarbten kleinen Bisswunden bedeckt sind. Es scheint nicht möglich, dass der Honig bei abgerissener Speiseröhre ausgebrochen werde und ebenso wenig, dass er durch das verschrumpfte Darmrohr einen Ausweg nach unten fände. Könnte er doch auch bis zum Gebrauch wirklich nicht besser aufgehoben sein, als in der Chitinkapsel, welche das Abdomen bildet.

Der Fälle, in welchen Ameisen wirklich Vorräthe für die schlechte Zeit einlegen, sind immer mehr bekannt geworden. Zu diesen würde auch der eben beschriebene Vorgang zu rechnen sein.

Unter den vielen Beziehungen, welche die Ameisen zu andern

Thieren haben, erschienen schon lange die am merkwürdigsten, welche zu den Aphiden und in Amerika auch zu andern Homopteren bestehn. Diesen entnehmen die Ameisen den Honig, der von ihnen vermittelst besonderer Organe ausgeschieden wird, und man verglich jene mit Milchkühen, die dann zuweilen auch von den Ameisen in ihren Bauten eingepfercht werden. Aehnlich könnte man hier sagen, dass die Ameisenkolonie sich Individuen der eigenen Familie als Schlachtvieh einstelle, welches erst gepflegt, gemästet und dann verzehrt wird, während Darwins vollständige Gleichstellung der Ameisen und Blattläuse in Betreff der Honigabsonderung nicht stichhaltig sein dürfte.

38. Vortrag des Herrn Prof. Blum „über eine besondere Art der Ausfüllung von Blasenräumen in Mandelsteinen", am 21. Dezember 1860.

Der Güte eines meiner Zuhöier, des Hrn. Nies aus Leipzig, verdanke ich mehrere Exemplare des Melaphyrs vom Hutberge bei Weissig in Sachsen, einem Gesteine, welches von Hrn. Jenzsch mit dem Namen Amygdalophyr belegt worden ist. Diese Stücke sind wegen der eigenthümlichen Art der Ausfüllung ihrer Blasenräume von besonderem Interesse, indem dieselbe nemlich in zwei scharf von einander getrennten Perioden stattgefunden haben muss. Zuerst wurden die Blasenräume nur zum Theil mit Kieselsäure erfüllt, und zwar so, dass sich dieselbe, da sie offenbar in einer dünnflüssigen Auflösung oder doch in grösserer Quantität auf einmal eingeführt wurde, in jenen unten ansammelte und hier mit einer horizontalen Fläche erhärtete. Man findet daher Blasenräume, welche sich auf solche Weise nur zum Theil mit mehr oder weniger Quarz erfüllt zeigen. In anderen Fällen kam nun eine zweite Periode der Ausfüllung, die aber im Anfang wohl nur sehr langsam und zwar in Bildung von dünnen Lagen an den Wandungen des noch vorhandenen hohlen Raumes stattfand. Diese Lagen, welche aus einer porösen, wie es scheint, leicht löslichen Quarzsubstanz bestehen und bestanden, machen nur eine dünne Rinde aus, während der noch übrige Theil des Blasenraums mit krystallinischem Quarz erfüllt wurde. Im Laufe der Zeit ist nun jene Rinde von poröser Kieselerde entweder ganz hinweggeführt worden, oder zu einem weissen Pulver zusammen gefallen, so dass der Kern von Quarz nicht mehr fest sitzt, sondern sich in dem oberen Theil des Blasenraums hin und her bewegen lässt.

In manchen Blasenräumen desselben Gesteins findet sich auch Feldspath, der aber nichts anderes, als ein Umwandlungs-Produkt von Laumontit ist.

39. Vortrag des Herrn Dr. Pagenstecher „zur Anatomie der Milben“, am 4. Januar 1861.

Der Redner sprach zuerst über die äussere und innere Organisation von Tyroglyphus siro, unter Vorlage von Zeichnungen, die zwischen seiner Auffassung und der von Robin bestehenden Differenzen bezeichnend und nachweisend, dass sich im innern Bau die Käsemilbe grössern und vollkommnern Milben in vielen Stücken nähert. Namentlich wurde bei diesem Thiere die Speiseröhre vielleicht mit Speicheldrüsen, der Magen mit zahlreichen verästelten Blindsäcken und eine Art von Fettkörper nachgewiesen, während Harnorgane und trotz der vorhandenen Stigmen Tracheen nicht zu entdecken waren und der Bau der Geschlechtsorgane etwas undeutlich blieb. Die Scheerentaster oder Mandibeln sind beim Manne noch mit einem weitern Basalgliede versehn.

Dann beschrieb derselbe ein neues Milbengeschlecht aus der Familie der Acariden, vertreten durch eine Art, der er den Namen Listrophorus Leuckarti gab. Dieselbe schmarotzt in einer Grösse bis zu 0,43 mm. an Hypudaeus terrestris, wo sie von Herrn Professor Leuckart entdeckt wurde. Sie ist ausgezeichnet durch mächtige Entwicklung des Kopfschildes in helmförmiger Gestalt, fast vollkommne Verkümmerung der Mandibeln und Verwandlung der eingliedrigen Maxillartaster in grosse Schaufeln, nach welchen die Benennung gewählt wurde. Der Körper ist sehr gestreckt, die Haut quergeringelt und bei den Weibchen am Abdomen zu zahlreichen Spitzen erhoben. Tracheen und Stigmen fehlen, während übrigens der innere Bau ziemlich vollständig klar wurde. Es giebt sechsfüssige Junge und Männchen, die im Bau des Hinterleibs von den Weibchen ziemlich beträchtlich abweichen. In der Gesammtgestalt steht die Gattung den Dermaleichus am nächsten. Daran reihte sich eine Darstellung des Baues parasitischer Milben im Allgemeinen.*)

40. Vortrag des Herrn Dr. Eisenlohr „über Farbenringe in achromatischen Objektiven“, am 4. Januar 1861.

Der Vortragende zeigte drei verschiedene Arten solcher Ringe, die man im reflektirten Lichte sieht. Die erste sind gewöhnliche Newton'sche Farbenringe, welche aber bei den meisten Objektiven die umgekehrte Ordnung haben, indem die Dicke des Zwischenraums zwischen beiden Linsen vom Rande zur Mitte zunimmt, und

*) Ausführlichere Mittheilungen über diesen Gegenstand nebst den betreffenden Abbildungen finden sich in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von Siebold und Kölliker. 1861. Bd. X. H. 2.

welche auch nur im homogenen Lichte sichtbar sind. Die zweite Art mit sehr lebhaften Farben wurden bereits von Brewster entdeckt, aber unrichtig erklärt; sie entstehen durch Interferenz zweier Lichtbündel, welche dieselben Medien nur in verschiedener Reihenfolge und etwas verschiedener Richtung durchlaufen, indem sie dreimal reflektirt werden, das eine Lichtbündel zuerst an der Vorderfläche der zweiten Linse, dann an der Vorder- und Hinterfläche der ersten Linse, das zweite Lichtbündel zuerst an der Hinter- und Vorderfläche der ersten Linse, dann an der Vorderfläche der zweiten Linse. Der Gangunterschied entsteht also auf dieselbe Weise wie bei den ebenfalls von Brewster entdeckten Farben dicker Platten, welche man beobachtet, wenn das Licht nach einander an zwei gleich dicken unbelegten Glasplatten, welche sehr wenig gegen einander geneigt sind, gespiegelt wird. Eine dritte Art von Farbenstreifen, welche hyperbolisch durch die Mitte des Objektivs gehen, sieht man bei sehr schief auffallendem Lichte; sie entstehen durch Interferenz zweier Lichtbündel, welche beide an der Hinterfläche der zweiten Linse reflektirt werden, von denen aber das eine zwischen den beiden Linsen auf dem Hinwege eine zweimalige Spiegelung, das andere die zweimalige Spiegelung ebendaselbst auf dem Rückwege erfahren hat. Beide Lichtbündel zeigen zwar auch mit dem nur an der Hinterfläche der zweiten Linse gespiegelten Lichte Interferenzerscheinungen, aber nur im homogenen Lichte.

41. Vortrag des Herrn Dr. Knapp „über einen Fall von chronischer Hyperämie der Retina“, am 4. Jan. 1861.

Ein 18jähriger Jüngling (Ph. Heck aus Waldangelloch) zeigte schon seit 6 Jahren stark ausgesprochene Erscheinungen einer allgemeinen Cyanose. Hier und da, besonders auffällig aber an dem Ballen der linken grossen Zehe, hörte man deutliche blasende Geräusche. Er wurde auf der hiesigen medizinischen Klinik behandelt, wo mich Herr Prof. Friedreich auf ihn aufmerksam machte, mit dem Wunsche, das Innere des Auges ophtalmoskopisch zu untersuchen. Diese Untersuchung lieferte das ausgezeichnetste Bild von Netzhauthyperämie, welches mir jemals zu Gesichte gekommen ist und wegen vollkommener Reizlosigkeit des Auges auch mit Musse betrachtet werden konnte. Die Mitte der Sehnervenpapille war prominent, was ich durch die mir bewusste Aenderung meiner Accommodation erkannte, wenn ich abwechselnd die Papille und den Augengrund betrachtete. Die Grenzen der Papille ganz verschwunden, ihre Farbe röthlich grau. Die Verästelung der Centralgefässe ausserordentlich vielfach. Die Arterien sowohl als die Venen an Caliber und Länge bedeutend vergrössert: sie waren bedeutend dicker als gewöhnlich und ihre Schlängelung stärker als ich es jemals in Natur oder Abbildungen gesehen habe. Verschiedene Partien derselben

waren verschieden deutlich zu sehen und wenn ich meine Accommodation veränderte, traten die undeutlichen Stellen klarer hervor, aber auf Kosten der Deutlichkeit der früher klar gesehenen. Daraus geht hervor, dass die Krümmungen in verschiedenen Ebenen stattfanden und die Durchsichtigkeit der Netzhautgewebes nicht wesentlich gelitten hatte. Die Farbe der Papille unterschied sich nicht von der des übrigen Augengrundes. Pulsphänomene bemerkte ich nicht, nicht einmal an den Venen im aufrechten Bilde. Der gelbe Fleck war deutlich zu erkennen. Ueber den sehr gut ausgesprochenen Lichtreflex (im umgekehrten Bilde) um ihn herum griffen von allen Seiten die feinsten Verzweigungen der Gefässe hinüber, ohne jedoch den Mittelpunkt ganz zu erreichen. Die vermehrte Gefässentwicklung liess sich über die ganze Netzhaut verfolgen. Chorioidealgefässe waren nicht zu sehen. Extravasate, Trübungen der brechenden Medien, Consistenzveränderungen des Bulbus, oder andere pathologische Erscheinungen nicht zu beobachten. Dieser angegebene Zustand bestand auf beiden Augen in gleicher Weise. Merkwürdig war es, dass die Funktion des Organs in keiner Weise litt. Patient sah in die Ferne und las mit derselben Schärfe, und wenn ihn seine zeitweiligen allgemeinen Verschlimmerungen nicht störten, auch fast mit derselben Ausdauer als andere normalsichtige Menschen.

Einige Wochen, nachdem ich ihn untersucht hatte, verschlimmerte sich sein Zustand durch Dyspnoe, Fieber und Haemorrhagien aus der Nase, dem Gaumen und Darmkanal, und er starb mehrere Tage später unter comatösen Erscheinungen. Die Sektion wies Hyperämie der verschiedenen Organe nach, aber am Herzen ebenso wenig eine merkliche Anomalie, als man eine solche früher durch die physikalische Diagnostik hatte auffinden können. Die Augen, von denen ich das eine gleich, das andere nach Chromsäure-Erhärtung, genauer untersuchte, zeigten eine bedeutend vermehrte Gefässentwicklung der Netzhaut, namentlich ein beträchtlich vergrössertes Kapillarnetz. Das Gewebe der Netzhaut gab an keiner Stelle merkliche Abnormitäten zu erkennen, die verschiedenen Schichten waren gut entwickelt, ohne jede fremdartige Einlagerung, wovon Sie sich an den vorgelegten mikroskopischen Präparaten überzeugen können. Die Sehnervenpapille war ohne deutliche Grenzen und prominirend und zwar erhob sich ihre Mitte — der Vereinigungspunkt der Centralgefässe — im senkrechten Durchschnitt an dem in Chromsäure erhärteten Auge reichlich 1 Mm. über die Innenfläche der Choroidea, während sie bei normalen Augen, wie Dr. Schweigger in Berlin angibt, nur 0,5 Mm. darüber hervorragt.

Der mitgetheilte Fall erregte in noch höherem Grade meine Aufmerksamkeit als mir einige Tage nach der Augenspiegeluntersuchung, bei welcher die Ihnen vorliegende Zeichnung gemacht worden ist, eine Abhandlung von Herrn Prof. von Gräfe zukam (Archiv für Ophthalmologie VII, 2, pag. 58), in welcher einige

Fälle mitgetheilt sind, wo genau dieselben Erscheinungen der Netzhaut, jedoch nur auf die papilla optica und ihre Umgebung beschränkt und mehr in den Venen als in den Arterien ausgesprochen, mit Gehirntumoren verbunden vorkamen. — Prof. von Gräfe hält einen solchen Befund brauchbar für die Diagnose der Gehirntumoren und anderer Krankheiten, bei denen der intrakranielle Druck erheblich steigt. In unserm Falle zeigte sich keine Geschwulst im Gehirn, auch ist derselbe nicht auf eine Hemmung im Blutstrom der Centralvene der Netzhaut zurückzuführen, sondern auf eine abnorm vermehrte Gefässentwicklung und ich mache darauf aufmerksam, dass beide Zustände, bei Abwesenheit von Entzündungserscheinungen, zu demselben Aussehen der Netzhaut und der Papille führten.

42. Vortrag des Herrn Dr. v. Holle „über Pflanzenbastarde", am 18. Januar 1861.

Schon im vorigen Jahrhundert erzielte Kölreuter Bastarde verschiedener Pflanzen mittelst künstlicher Kreuzung; deren Resultate jedoch von Vielen angezweifelt wurden. Erst vor einigen Jahren gelang es einem der fleissigsten und genauesten Beobachter, diese Zweifel zu heben. Ich meine den berühmten Gärtner, dessen gründlichen Forschungen wir die allgemeine Anerkennung der Thatsache, dass es Bastardformen im Gewächsreiche giebt, verdanken.

Nur nahe verwandte*) Arten oder einander sehr nahe stehende Gattungen (z. B. Lolium und Festuca) geben Bastardformen. Diese scheinen in den monotypen Familien (Kruciferen, Umbelliferen etc.) weniger häufig vorzukommen. In manchen Fällen halten sie zwischen ihren Stammarten die Mitte; neigen sich aber auch nicht selten zum Typus der mütterlichen oder väterlichen Pflanze hin. Die wechselseitige Kreuzung der Stammgewächse (A ♂ B ♀ und A ♀ B ♂) ergiebt das nämliche Product für beide Fälle (mit wenigen Ausnahmen, wie bei Digitales); worin die Pflanzen von den Thieren abweichen. Die Bastardpflanzen besitzen häufig einen üppigeren Wuchs, schönere, grössere Blumen und einen der Kälte mehr Widerstand leistenden Stock, im Vergleiche zu den Stammgewächsen; werden aber von diesen meistens in der Güte des Pollens, wie der Frucht- und Samenzahl übertroffen. Viele Bastarde haben einen zur Befruchtung durchaus untüchtigen, manche einen nur theilweise dazu geeigneten Pollen. Die ersteren erzeugen keine Samen (ihre Früchte können bis zu einem gewissen Grade entwickelt werden), im Falle sie nicht mit dem Pollen einer der Stammpflanzen bestäubt werden. Bastarde mit potentem Pollen können sich selbst befruch-

*) Die differenteren Formen einer Gattung verbinden sich weniger leicht; aber auch die nächst verwandten lassen sich oft gar nicht, oder nur schwierig mit einander kreuzen (wie bei Anagallis arvensis L. und A. coerulea Schreb.).

ten, gewinnen aber auch meistens durch die Bestäubung mit dem Pollen der Stammeltern an Frucht- und Samenzahl. Bastarde, welche durch verschiedene Generationen nur mit dem eigenen Pollen befruchtet wurden, liefern zuletzt keine keimfähigen Samen mehr (in seltenen Fällen erst in der 10. Generation, gewöhnlich schon weit früher). Es mangelt also den Bastardpflanzen die Fähigkeit, ihre Form im Wege der geschlechtlichen Fortpflanzung zu erhalten; wesshalb sie zur Entstehung neuer Arten keine Veranlassung geben.

In den Gärten giebt es eine Menge künstlich erzeugter, durch Ableger oder Propfreiser vermehrter Bastardgewächse. Auch in der freien Natur entstehen diese Mittelformen; und zwar in grösserer Zahl, wie noch Gärtner anzunehmen geneigt war. Zu den letzteren gehören einige Bastarde der hiesigen Flora, welche ich im vorigen Herbst hier sammelte. Es sind: Polygonum Persicaria $\times$ mite, mite $\times$ Persicaria; Carduus crispo $\times$ nutans, nutanti $\times$ acanthoides, acanthoidi $\times$ nutans (?); Dianthus deltoidi $\times$ Armeria.

43. Vortrag des Herrn Prof. Blum „über Pseudomorphosen und Einschlüsse von Mineralien in Mineralien", am 1. Februar 1861.

Herr Delesse hat in einer Abhandlung über Pseudomorphosen, die schon im Jahre 1859 (Annales des Mines T. XVI.) erschien, mir jedoch erst vor kurzer Zeit zu Gesicht kam, den Ausspruch gethan, dass Vieles von dem, was für Pseudomorphosen ausgegeben würde, nichts anderes sei, als Einschlüsse von Mineralien in Mineralien. Derselbe stützt sich hierbei besonders auf den bekannten sogenannten krystallisirten Sandstein von Fontainebleau, der ein in Rhomboedern krystallisirter Kalkspath ist, welcher mit mehr oder weniger Quarzkörnchen gemengt ist, eine Erscheinung, die sich weder mit den gewöhnlichen Einschlüssen, noch viel weniger mit Pseudomorphosen in Parallele stellen lässt. Ich selbst habe mich vielfach mit der Untersuchung der Pseudomorphosen, wie der Einschlüsse beschäftigt, und muss daher gestehen, dass mir nicht deutlich ist, wie man beide Erscheinungen mit einander verwechseln mag. Es ist hier nicht der Ort, auf eine alles Einzelne berührende Widerlegung der Angaben des Hrn. Delesse einzugehen, allein ich bin es der Wissenschaft und mir schuldig, wenigstens einige der Fälle hier anzuführen, welche Hr. Delesse als Einschlüsse betrachtet, die ich aber schon längst als Pseudomorphosen beschrieben habe. Man braucht kein Mineraloge zu sein, um an den Exemplaren, welche ich als Beweise für meine Ansicht hier vorlege, zu sehen, um was es sich handelt.

Dr. Delesse führt in den Tabellen, welche er von den Einschlüssen und Pseudomorphosen gegeben hat, den Glimmer bei letzteren in der Form von Feldspath u. a. Mineralien, aber nicht nach Andalusit vorkommend an, letzteren jedoch als Einschluss in erste-

rem. Schon an einer andern Stelle (Bull. de la Soc. géol. [2] XV. 141) bemerkt derselbe, dass Andalusit zuweilen ganz mit Glimmer erfüllt sei, um aber hier eine Pseudomorphose anzunehmen, müsse erst nachgewiesen werden, dass ersterer auch vollständig zu diesem umgewandelt vorkäme. Ich habe diese vollständige Umwandlung schon längst (1. Nachtrag zu meinen Pseudomorphosen des Mineralreichs. 1847. p. 24.) nachgewiesen, und bin daher sehr erstaunt, obige Aeusserung zu vernehmen. Wenn, wie in dem einen der vorliegenden Exemplare, Andalusit im Innern von Glimmer sich findet, der die Form von Andalusit scharf und deutlich zeigt, obwohl er ein Aggregat bildet, so kann hier unmöglich von einem Einschluss von Andalusit in Glimmer die Rede sein; und wenn ferner, wie man bei dem zweiten Exemplare sieht, aller Andalusit bis auf die geringste Spur verschwunden ist, der in einem verworren blätterigen Aggregat die Form des Andalusit so gut erhalten zeigt, wie man sie nur bei unveränderten Krystallen sehen mag, wird man da noch an einer Pseudomorphose zweifeln können? Alle Mineralogen, welche die vorgezeigten Stufen in meiner Sammlung sahen, waren von der richtigen Deutung als Pseudomorphose überzeugt.

Einen anderen Fall giebt uns der Glimmer nach Wernerit. Das vorliegende Exemplar zeigt den Glimmer in der Form von diesem. Hieran reiht sich die Pseudomorphose von Glimmer nach Pinit, auf die ich schon im Jahr 1828 (Leonhard's Zeitschr. f. Min. p. 683) aufmerksam gemacht habe. Die vorliegenden Beispiele zeigen diese Umwandlung des Pinit zu Glimmer auf verschiedenen Stufen. Man sieht an den durchrissenen Krystallen, wie die eine Hälfte derselben schon aus letzterem besteht, während die andere noch Pinit ist, und zwar entweder der Länge oder der Quere nach, je nachdem die Veränderung an einer End- oder Seitenfläche begann und von hier aus weiter vorschritt. Auch finden sich Krystalle, welche ganz und gar aus Glimmer bestehen, dessen Blättchen aber verworren durcheinander liegen. An einen Einschluss kann auch hier nicht gedacht werden!

Ich gehe zur Betrachtung einiger anderer Fälle über. Der Epidot findet sich in der Form von Granat. Die vorliegenden Beispiele zeigen alle Stufen der Veränderung bis zur Vollendung der Umwandlung, so dass keine Spur von Granat mehr vorhanden ist, und die Formen des letzteren, das Rautendodekaeder oder dieses mit dem Trapezoeder verbunden, nur durch ein Aggregat von kleinen Epidotkryställchen erhalten sind. Ebenso kommt der Epidot in den Formen von Wernerit vor. In dem einen der Exemplare, welche hier vorliegen, sieht man lange säulenförmige Krystalle von rothem Wernerit, die aber stellenweise ihrer ganzen Dicke nach zu einem Aggregat von grünem Epidot geworden sind, wodurch der Zusammenhang der Werneritsubstanz der Länge der Krystalle nach mehrfach unterbrochen ist, so dass auch hier von einem Einschluss von Epidot in Wernerit nicht die Rede sein kann. Ja! Dicht neben

jenen Krystallen liegt ein anderer, der ganz und gar aus einem Aggregat von Epidot besteht, welche Frscheinung auch die zweite Stufe zeigt.

Ich könnte die Zahl solcher Fälle noch vermehren, allein es genügen wohl die angeführten und mit Beispielen belegten, um zu zeigen, auf welchen Grundlagen jener Ausspruch des Hrn. Delesse beruht. Dass nach solcher Lage der Sache, die von demselben aufgestellten Zahlenverhältnisse in Betreff der vorkommenden Pseudomorphosen nicht richtig sein können, versteht sich von selbst.

44. Vortrag des Herrn Prof. Walz „über das Anacahuitholz u. a.", am 1. Februar 1861.

Das Anacahuitholz, welches seit mehreren Monaten, empfohlen durch die holländischen und preussischen Consulate, als treffliches Mittel gegen die Schwindsucht aus Tampiko eingeführt wurde, hat in Deutschland durch die unzähligen Anpreisungen in allen Zeitungen die vielfachste Anwendung, in verschiedenen Formen, besonders aber in Abkochungen erfahren. Die Erfolge wurden in manchen Fällen als ganz fabelhaft geschildert, während in vielen andern nicht die geringste Wirkung verspürt wurde. Der Preis des Holzes war Anfangs 3 fl. 30 kr. pr. $^1/_2$ Kilogr. und stieg bald, da die Zufuhr ausgeblieben, bis zu 7 und 10 fl.; heute ist es wieder um 3 fl. 30 kr. zu beziehen. Das Holz kömmt in langen Stücken von 3 bis 10 Ct.-Met. und darüber vor. — Die graue Rinde, welche sich nur schwierig vom Holze ablöst, beträgt an dünnen und dicken Stücken etwa 40 Mil.-Met. Die Jahresringe des Holzes sind ungemein ungleich, d. h. nach der einen Seite fast um das Doppelte stärker, als auf der andern entwickelt. — Die Farbe des Innern ist bis auf etwas bräunliches Mark, eine dem Eichenholz sehr ähnliche. — Geruch und Geschmack sehr unbedeutend. Eine von Dr. Ziureck in der Berliner medic. Zeitung veröffentlichte Analyse nennt als wesentliche Bestandtheile 5% Gerbesäure, 3‰ Gallussäure, 16‰ Gummi und 21‰ bitterer Extraktivstoff. Die im Augenblicke in meinem Laboratorium in Ausführung begriffene Untersuchung des, nach Versicherung eines tüchtigen Droguisten, ächten Holzes verspricht andere, interessante Resultate zu geben.

Eine falsche Sorte von Anacahuitholz unterscheidet sich ganz wesentlich durch die dünnere, leicht ablösbare Rinde und den sehr dunkelgefärbten Kern des Holzes, welcher etwa den halben Durchmesser beträgt. Auch von diesem Holze ist eine grössere Parthie in Untersuchung und wird das Ergebniss mit ersterem später mitgetheilt.

Die nach Angabe Zwinger's in Marburg in dem Chelidonium majus L. aufgefundene neue Säure der Formel: $C^{14} H^{11} O^{13}$ wird auf die Weise dargestellt, dass man den Saft des Schöllkrauts, nachdem er mit Bleizucker zum Zwecke der Bereitung der Chelidonsäure ausgefällt ward, mit Bleiessig fällt, den Niederschlag

unter Erwärmen durch Hydrothion zersetzt und das vom Schwefelblei abfiltrirte zur schwachen Syrupconsistenz verdampft.

Durch Schütteln dieses Syrups mit Aether nimmt dieser die neue Säure auf und lässt dieselbe beim Verdampfen in gelblichen Kristallen zurück. — Durch Sublimation wird dieselbe blendend weiss erhalten. —

Zwinger giebt an, dass es ihm nicht immer gelungen, die fragliche Säure zu erhalten. —

Aus etwa 200 Pfd. der frischen Pflanze wurden gegen 8 Grm. der Säure erzielt, aber bei weiteren damit angestellten Versuchen ergab sich, dass die neue Säure nichts anders als Bernsteinsäure war. —

Eine besonders schöne Reaktion für dieselbe liegt in ihrem Verhalten zu Barytwasser; damit neutralisirt und etwas erwärmt, zeigen sich prächtig ausgebildete quadratische Oktaeder, an den beiden Gipfeln abgestumpft. —

Auch wurde bei dieser Gelegenheit beobachtet, dass die Bernsteinsäure durchaus nicht so schwer löslich in Aether ist, derselbe nimmt 1,6% auf. Da in dem Schöllkraut Apfelsäure vorhanden ist, so lässt sich annehmen, dass dieselbe durch Einwirkung der Hydrothionsäure in Bernsteinsäure umgewandelt wurde:

Apfelsäure $C^8 H^6 O^{10}$ giebt an 2 S H : 2 O ab und bildet Bernsteinsäure $C^8 H^6 O^8$ unter Abscheidung von 2 S. —

Bei der oben angegebenen Arbeit gelang es mir zugleich, das schon früher von Probt beschriebene Chelidoxanthin, den gelben sehr bittern Farbstoff des Chelidoniums in sehr gut ausgebildeten Kristallen zu erhalten. Dieselben sind sternförmig gruppirte helle rothgelbe, langgestreckte Säulchen, deren Ende zugespitzt sind. — In Aether und Wasser ist der Körper kaum, leichter in verdünntem Alkohol löslich; während Bleioxydsalze keinen Niederschlag geben, fällt er durch Gold, Platina und Quecksilbersalze mit verschiedenen Farben; Silbersalze fällen langsam unter lebhafter Bräunung. —

Der Körper ist frei von Stickstoff, geht aber mit Brom eine sehr charakteristische Verbindung ein; es wird nämlich die weingeistige Lösung durch Bromlösung gelbbraun gefällt. — Die Zusammensetzung dürfte 54,55% Kohlenstoff, 5,45% Wasserstoff und 30% Sauerstoff betragen. — Aus seiner Verbindung mit den edlen Metallen und dem Brom wird sich eine genaue Formel ergeben. —

Man erwähnte kurz der vielfachen Anwendung, welche die Arnica montana L. in der Form der Blüthe und Wurzel in der Medicin hat, und theilte mit, dass vielfache chemische Analysen der fraglichen Pflanze ausgeführt worden seien, ohne dass ein klares Bild über die Zusammensetzung der verschiedenen in der Pharmacie gebräuchlichen Theile, als Wurzel, Blätter und Blüthe, vorhanden gewesen. — Die früher in Form von Kristallen durch andere Chemiker aufgefundene Pflanzenbase hat man ebenfalls erhalten, aber bei weiterer Untersuchung stellte sich heraus, dass dieselben eine Verbindung von Magnesia mit einer festen Fettsäure sind. —

Was das Ergebniss der Arbeit über Blume nnd Blätter betrifft, so wurde auf die ausführliche Abhandlung im neuen Jahrbuch für Pharmacie, Band 14. Heft 2. verwiesen und berichtigt, dass jener Körper, welchen man dort als wachsartige Marterie verzeichnete, ebenfalls fettsaure Magnesia gewesen. —

Im Wesentlichen bezog sich die heutige Mittheilung auf das Ergebniss der Wurzelanalyse; es wurden gegen 30 Kilogr. derselben der Destillation mit Dampf unterworfen und als Resultat etwa 110 Gramm. reines, wenig gelb gefärbten, sehr stark riechenden und brennend scharf schmeckenden Oeles erhalten. — Der Siedepunkt desselben liegt bei 251° C. und in dem erhaltenen sauren Wasser wurden vorzugsweise Capron und etwas Caprylsäure gefunden. — Wird das Oel mit weingeistiger Kalilösung digerirt, so wird demselben ein kleiner Theil entzogen und durch Zersetzen desselben mit Schwefelsäure und Destilliren erhält man weiter Capronsäure! Während in Kraut und Blumen kaum Spuren von ätherischem Oele enthalten sind, findet sich in demselben die Schärfe in Form des früher beschriebenen A r n i c i n; in der Wurzel tritt dieses sehr zurück und wird offenbar durch das Oel vertreten. —

Die übrigen Bestandtheile, als: Gerbestoff, Fettsäure, frei und an Magnesia gebunden, eigenthümliches in prachtvollen schief rhomboidischen Säulen kristallisirendes Fett, ein in Aether und Alkohol lösliches Harz, sind Stoffe, welche sich in allen Theilen der Pflanze finden; in den Blumen findet sich noch ein eigenthümlicher sehr haltbarer gelber Farbestoff. –

Ob das Arnicin, welches nach der bis jetzt gemachten Analyse der procentischen Zusammentzung nach fast als ein Aldehyd der Angelicasäure $C^{10} H^8 O^2$ angesehen werden könnte mit dem Oele, in welchem ein Körper der Formel $C^{24} H^{24} O^4$ entspricht, in Zusammenhang gebracht werden kann, müssen weitere Versuche entscheiden; es liesse sich so das Oel als Capronsaures Capronyloxyd $= C^{12} H^{12} O + C^{12} H^{11} O^3$ ansehen. —

45. Vortrag des Herrn Dr. Pagenstecher „über Phronima sedentaria", am 1. Februar 1861.

Das Haus, in welchem Phronima sedentaria wohnt, rührt weder von einer Ctenophore, namentlich keiner Beroe, noch einer Meduse, noch von einem Heteropoden her, sondern von einer Tunikate, die jedoch nicht so vollkommen mit den Salpen identificirt werden kann, als dieses Keferstein und Ehlers meinen. Es liegen nämlich, abgesehn von der grössern Dicke und Solidität der Substanz, in dem Gewebe des sogenannten Doliolum Spiralfäden eingebettet, welche die Salpen nicht besitzen. Das Haus scheint nur den Weibchen zur Pflege der Brut zu dienen.

Die jüngsten Thiere haben noch kein Scheerenfusspaar, ihr Magen ist sehr gross, ihr Schweif sehr kurz und seine Anhänge

weniger vollkommen. Auch ist der Kopf kleiner, namentlich der die obern Augen tragende Scheitel wenig entwickelt und so auch die Augen selbst wie die Antennen noch nicht so vollkommen als später.

Die nächstfolgende Altersstufe verbindet die jüngsten Formen mit den erwachsenen.

Die Elemente der Augen sind von besonderem Interesse. Auf der mit Ganglien untermengten radiären Ausstrahlung an den Enden der quer vom Gehirn abgehenden Sehnerven sitzt eine Lage cylindrischer Organe auf, deren Ueberzüge durch Erweiterung der Hülle der Nervenfasern entstehn, während der Inhalt krümlig, markartig erscheint. Zwischen diesen Cylindern liegt das Choroideal-Pigment am deutlichsten und reichlichsten. Auf diesen Cylindern sitzen kurze Stäbe auf, die mit einem feinen Fädchen beginnen, dann sich stark erweitern, zweimal anschwellen und zuletzt mit einer konvexen Fläche an der Körperoberfläche enden. Etwa 150 solcher Stäbchen setzten bei einem ziemlich grossen Thier jedes untere Auge zusammen. An den Stäbchen setzt sich die von den Nervenfibrillen auf die Markcylinder übergegangene feine Hülle bis zur Peripherie fort und giebt, sich dort ansetzend, der glatten Hornhaut den Schein einer leichten Facettirung, ohne dass jedoch eine Spur von Bildung linsenförmiger Anschwellungen vorhanden wäre. Zwischen den Stäbchen liegen auch Moleküle, aber sie werden allmälig farblos.

Die obern Augen besitzen entsprechend der viel grössern Entfernung vom Gehirn viel länger ausgezogene Fäden an ihren Stäbchen, so dass diese bis zu $4^1/_2$ Mm. messen, gewiss eine immense Grösse für Elemente, die wahrscheinlich retinalen Theilen höherer Thiere analog sind. Ihre kolbigen Enden sind einfacher birnförmig als die der Stäbchen an den untern Augen. Die obern Augen entspringen von einer kolbigen Anschwellung des Sehnerven ganz nahe an seinen für die untern Augen ausstrahlenden Enden.

Eine Vermehrung und ein Nachwachsen dieser Stäbchen sowie eine Zersetzung ihrer blassgelben, stark lichtbrechenden Substanz ist deutlich. Es ist wahrscheinlich, dass sie wenigstens an der Lichtperception schon Theil nehmen, nicht blos Licht leiten, obwohl bei dem starken Lichtbrechungsvermögen ihrer Substanz trotz des Auslaufens in dünne leicht verschiebbare Fädchen die Möglichkeit der Strahlenleitung durch innere Reflexion wohl denkbar ist.

Kalkkörperchen, wie sie Leydig von Porcellio und Gammarus erwähnt, liegen unter der kalkfreien durchsichtigen Chitinschicht der Haut, wohl die ersten Anfänge einer Kalkablagerung im Skelete, zugleich aber auch Exkrete, deren Ausscheidung dem Blute Bedürfniss.

Genaueres über Anatomie und Entwicklung dieses Krebses, wie sie durch vorgelegte Zeichnungen und zahlreiche mikroskopische Präparate erläutert wurden, bildet den Inhalt eines besondern Aufsatzes im Archiv für Naturgeschichte.

46. Vortrag des Herrn Dr. Knapp „über ein durch Iridektomie geheiltes akutes Glaukom", am 15. Febr. 1861.

Ich erlaube mir Ihnen eine Kranke vorzustellen, nicht wegen der Seltenheit ihres Uebels, sondern weil sie ein Zeugniss ist von den glänzenden Fortschritten der Heilkunde in der neuesten Zeit. Das rechte Auge, welches Sie missgestaltet und auf ein Drittel der normalen Grösse reduzirt sehen, ist vor einigen Jahren an Glaukom, einer vor fünf Jahren noch unheilbaren Krankheit, zu Grunde gegangen. Derselbe Krankheitsprozess hatte sich nun auch im linken Auge eingestellt und nach 4 Tagen, als die Patientin sich auf meiner Augen-Klinik vorstellte, unter heftigen Schmerzen, Schlaflosigkeit und den bekannten glaukomatösen Entzündungs-Erscheinungen die bis dahin gute Sehkraft des Auges so weit zerstört, dass sie nur noch Finger in nächster Nähe zählen konnte. Da die Kranke 5 Stunden an diesem Tage gereist und auch bedeutende äussere Entzündung des Auges zugegen war, so wollte ich sie wenigstens einen Tag beobachten. Am nächsten Tage konnte sie die Finger nicht mehr zählen, Alles war viel dunkler geworden, Gegenstände wurden nicht mehr erkannt, nur helle Objekte und die Bewegungen der Hand noch wahrgenommen. Ich machte darauf die Iridektomie nach der gewöhnlichen Methode. Alles verlief gut. Die Heilung begann von der Stunde an und ist seitdem, jetzt 14 Tage, so weit fortgeschritten, dass fast sämmtliche Entzündungs-Erscheinungen verschwunden sind. Die Kranke hat keine Schmerzen mehr, schläft gut, geht umher, und ihr Sehvermögen hat sich in der Weise wiederhergestellt, dass sie mit einer Convexbrille von 10 Zoll Brennweite, bei Atropinwirkung im Auge, kleine Schrift (Jäger Nr. 5) leicht liest. Es ist nicht daran zu zweifeln, dass sie ihre volle Sehkraft und zwar bleibend wieder erhält. Das Verdienst, ein so sicher wirkendes und dabei so gefahrloses Heilverfahren bei einer früher allgemein für unheilbare gehaltenen Krankheit gefunden zu haben, gebührt unserm vorzüglichen Ophtalmologen in Berlin, Herrn Professor von Gräfe.

47. Vortrag des Herrn Dr. Knapp „über die Operation einer Orbitalexostose", am 15. Februar 1861.

Der 14jährige Patient, dessen einige Tage vor der Operation aufgenommene Photographie ich Ihnen herumgebe, ist von gesunder Constitution und befand sich, sein lokales Leiden abgerechnet, beständig wohl. Vor 9 Monaten trat ohne angebbare Ursache der linke Augapfel unter erysipelatöser Anschwellung der Lider, namentlich des oberen, bedeutend nach vorn. Die Lidschwellung und der Exophthalmus nahmen ungefähr 24 Stunden lang zu, blieben 2 Tage stationär und erstere verlor sich dann in etwa 8 Tagen gänzlich, während die Vortreibung des Auges erst im Verlaufe mehrerer Wochen

nach und nach sich verminderte, aber nicht mehr ganz verschwand. Dieser Prozess trat auf und verlief ohne bedeutendes Fieber und fast ganz schmerzlos. Nach 3 Monaten, im Juni 1860, wiederholte sich, angeblich nach einer Erkältung beim Baden, der ganze Vorgang in derselben Weise, nur mit dem Unterschiede, dass der Rücktritt des Auges in seine Höhle viel unvollkommener stattfand. Ich sah den Patienten Ende Juli zum ersten Male. Das obere Lid und die Gegend des innern Augenwinkels waren leicht teigig geschwollen. Das Auge war nach unten und aussen verschoben und bedeutend vorgetrieben. Die Bewegungen des Augapfels waren nach oben und innen beschränkt. Die Beweglichkeitsbogen schienen ebenso ausgiebig als am andern Auge, also nur verschoben zu sein, eine Lähmung einzelner Muskeln demnach nicht stattgefunden zu haben. Wenn man mit der Spitze des Fingers zwischen Bulbus und oberem Augenhöhlenrand in die Tiefe drückte, so fühlte man im innern-obern Winkel der Orbita eine leichte, ziemlich weiche Anschwellung, deren Grenzen unverschiebbar in die harte Orbitalwand übergingen. So blieb unter äusserer und innerlicher Anwendung von Jodkalium, von Quecksilber und einem leichten Druckverband die Sache etwa 4 Wochen stationär. Im Anfang September konnte man bei möglichst starkem Druck mit der Fingerspitze hinter dem oberen und inneren Rande der Augenhöhle eine harte, leicht unebene, unverschiebbare schmerzlose Geschwulst fühlen. Um diese Zeit fand gerade der Congress der Ophthalmologen in Heidelberg statt, ich konnte deshalb den Patienten meinen erfahrensten Fachgenossen vorstellen. Man einigte sich zu der Diagnose einer langsam wachsenden Exostose, zu welcher zwei Anfälle von akuter Periostitis hinzugetreten seien. Da weder dem Auge, dessen Sehvermögen sich gut erhalten hatte, noch dem Leben des Patienten Gefahr drohe, so hielt man es für rathsam, vor der Hand von einer Operation abzusehen und zu versuchen, das Fortschreiten der Geschwulst durch fortgesetzte Anwendung von Jodkalium zu hemmen. Unter dieser Behandlung sah ich den Patienten in Zwischenräumen von 8—14 Tagen, fand aber zu meinem Bedauern, dass die Geschwulst fortwährend zunahm und in den letzten Wochen sogar in sehr merklicher Weise. Einige Tage vor der Operation, zur Zeit wo die vor Ihnen liegende Photographie aufgenommen wurde, lag der Hornhautscheitel 15 Mm. tiefer beim Blick gerade nach vorn. Der innere Augenwinkel war um 5 Mm. nach abwärts gedrängt. Die Maasse wurden mit dem Schiebermaasse, einem für praktische Zwecke sehr brauchbaren und bequemen Instrumente, genommen. Das obere Lid war leicht geröthet und geschwollen und kann bis zu einem gewissen Grade gehoben werden. Am oberen Orbitalrande fühlt man eine harte unverschiebbare leicht höckerige Geschwulst, welche innen bis zur Höhe des inneren Lidbandes, aussen bis zu einem Abstand von 9 Mm. vom knöchernen äusseren oberen Winkel sich erstreckt. Zwischen ihr und der äusseren Wand der Augenhöhle,

so wie zwischen ihr und dem Bulbus kann man die Spitze des Fingers eine Strecke weit in die Orbita hineindrücken und so erkennen, dass die Geschwulst, deren Vorderfläche 6—8 Mm. in der Ebene der Basis der Orbitalpyramide liegt, sich mit ihrer nach hinten abschüssigen unteren Fläche in der Tiefe viel mehr dem Boden der Augenhöhle nähert. Der nach unten sehende Gipfel der Geschwulst liess sich durch die Exploration weder mit dem Finger noch mit Instrumenten bestimmen. Die Sehne des m. trochlearis war über der Vorderfläche der Geschwulst bis zu ihrer Insertion auf dem Bulbus deutlich zu fühlen. Die Teon'sche Kapsel fühlt sich fluktuirend an, so dass man kleine Gruben in dieselbe drücken kann, bis man den Widerstand der normal gespannten Sklera fühlt, welche Gruben sich beim Abziehen des Fingers augenblicklich wieder ausgleichen. Die Bindehaut ist nur leicht injicirt. Die durchsichtigen Medien und der Augengrund normal. Sämmtliche Bewegungen des Augapfels werden ausgeführt, die nach oben und innen gerichteten sind beschränkt, die nach innen und aussen gehenden sind excessiv.

Patient ist emmetropisch (normalsichtig) und liest mit dem vorgetriebenen Auge Nr. 4 der Jäger'schen Schriftproben von 4 bis 8 Zoll. Er litt von Zeit zu Zeit an Kopfschmerzen, aber in sehr geringem Grade.

Da die Geschwulst ein ganz entschiedenes Wachsthum zeigte, welches ich auf keine Weise zu hemmen wusste, so hielt ich es nicht mehr für zweifelhaft, dass der Bulbus und der Sehnerve die Zerrung und den Druck nicht mehr lange würden aushalten können. Ich hielt es ferner für wahrscheinlich, dass die Geschwulst durch ihre unaufhaltsame Ausdehnung zu noch schlimmerer Verunstaltung des Antlitzes führen und im Laufe der Monate und Jahre durch Beeinträchtigung der wichtigen Nachbarorgane dem Leben des Patienten gefährlich werden würde. Da jetzt noch Hoffnung vorhanden war, dass sich die Geschwulst mit Erhaltung des Auges beseitigen liesse, so war ich der Ansicht, dass man dem Patienten diese Aussicht auf Rettung nicht entziehen dürfe, und schlug deshalb ihm und seinen Eltern die Operation vor, worin dieselben, nachdem sie sich auch anderweitig befragt hatten, gerne einwilligten.

Welcher Art von Exostosis der Tumor angehört haben mag, möchte vor der Operation schwer zu bestimmen gewesen sein. Man unterscheidet 3 Formen: 1) die celluläre, bei welcher eine knöcherne Hülle eine weiche, von feinen Knochenplatten durchsetzte Masse umschliesst; 2) die halbknorpelige, welche in ihrer Mitte aus Knochenmasse, in den äusseren Schichten aber aus Knorpel besteht; und 3) die Elfenbein-Exostose, die aus vollständig ausgebildetem, sehr dichtem Knochengewebe besteht und hart wie Elfenbein ist. Sie geht von der Diploë aus, drängt die kompakte Knochenmasse vor sich her und ist nach Mackenzie (Diseases of the Eye, p. 42) unter den in der Augenhöhle vorkommenden Knochengeschwülsten die häufigste und zeigt eine grosse Neigung, in die

Schädelhöhle vorzudringen. Da aber von den bekannten nicht sehr zahlreichen Fällen die Elfenbein-Exostosen ein viel längeres Bestehen hatten, als bei unserm Patienten, so nahm ich an, dass die Geschwulst, wiewohl sie sich vollkommen hart anfühlte, doch wohl nicht durchaus aus dichter Knochenmasse bestehen würde, versah mich aber mit einem reichen Vorrath der verschiedenartigsten Instrumente, um bei der Operation auf alle Fälle gerüstet zu sein.

Am dritten Februar d. J. schritt ich zur Operation, in welcher 5 meiner Collegen die Freundlichkeit hatten, mich zu unterstüszen. Ich führte den Hautschnitt im Bogen durch die vorher von den Haaren befreite Augenbrauengegend, begann 5 Mm. über dem lig. palpebrae internum und ging längs des margo supraorbitalis bis etwa 12 Mm. über den äussern Augenwinkel hinaus. Die etwas verdickten Weichtheile wurden in den nächsten Schnitten bis auf die Geschwulst getrennt. Diese zeigte sich hart und knöchern. Darauf wurde das die Geschwulst umhüllende etwas verdickte Periost theils mit der Schneide, theils mit dem Stiele des Skalpels von der Knochenmasse so weit abgelöst, als es ohne besonderen Druck auf die Weichtheile geschehen konnte. Die Blutung aus der Frontalarterie wurde durch Unterbindung, die aus mehren Stämmchen in der Nähe des innern Wundwinkels duch Torsion leicht gestillt. Die ganze Geschwulst bestand aus elfenbeinhartem Knochengewebe, nur die äusterste Lage derselben in der Dicke von $^1/_2$—1 Mm. war etwas weniger fest. Da mit Knochenscheeren nicht das Geringste auszurichten war, so befreite ich die Schläfenseite der Geschwulst von ihrer Hülle. Indem zwischen ihr und der Schläfenwand der Augenhöhle noch ein freier Raum von etwa 10 Mm. bestand, so hoffte ich von da aus einen Theil der Geschwulst umgehen und einen Angriffspunkt für die Stichsäge gewinnen zu können. Diese Hoffnung wurde bald vereitelt, indem schon in einer Tiefe von 5 Mm. ein seitlicher Ausläufer der Geschwulst an dem noch freien Theile des Orbitaldaches bis zur Schläfenseite der Augenhöhle hinlief. Ebenso wie an der Schläfenseite versuchte ich nun auch an der Nasenseite der Geschwulst mit der Stichsäge einen Anfang zu machen, aber die Geschwulst, deren Basis sich nach hinten noch etwas verbreiterte, ging auch hier bald in die innere Knochenwand der Augenhöhle über, was der Anwendung der Stichsäge ein Ziel setzte. Skalpelle und Knochenscheeren waren unwirksam an der harten Masse. Ich wandte nun das Heine'sche Osteotom an und sägte damit eine etwa 10 Mm. tiefe Rinne längs des Orbitalrandes in die Basis der Geschwulst. Darauf versuchte ich die davor liegende Geschwulstmasse in einzelne Sektoren zu zersägen, fand es aber bei der eigenthümlichen Lage der Theile unausführbar. Es blieb uns daher nichts übrig als die Knochenmasse, so weit sie von der Basis getrennt war, mit dem Meissel und Hammer zu entfernen. Dieses konnte nur in ganz kleinen papierdünnen Plättchen geschehen, weil der Meissel bei dickeren Stückchen stehen blieb. Auch mussten die

Hammerschläge ziemlich sanft sein, um Gehirnerschütterung zu vermeiden. Zwischen die Geschwulst und die den Bulbus umgebenden Weichtheile hatten wir Hornplatten eingeschoben. So gelangten wir mühsam und langsam, aber ganz sicher, vorwärts. Als die Knochenmasse bis zum Ende der Sägerinne entfernt war, sägten wir von Neuem eine Rinne in die Basis und meisselten die davor befindliche Masse weg. Nachdem wir diesen Vorgang mehrmals noch wiederholt hatten und der Höhendurchmesser der Geschwulst schon merklich kleiner geworden war, ohne dass die Basis sich verschmälerte, umschloss die Masse die in der Tiefe gelegenen Weichtheile, Sehnerven u. s. w. so fest, dass wir nur noch mit Mühe die Hornplatten zwischen denselben und der Geschwulst 2 Mm. vorschieben konnten, was dem Kranken die heftigsten Beschwerden verursachte. Wir hatten so die Geschwulst in einer Breite von 30 Mm. und einer Tiefe von 18 Mm. ringsum entfernt, ausserdem noch einen Theil des in die Orbita hineinragenden Randes schief weggemeisselt. Obwohl die Spitze der Orbitalpyramide noch etwa 12 Mm. tiefer ist, so standen wir doch von der weiteren Entfernung der Geschwulst ab, einmal weil wir fürchteten mit der Säge in eine der benachbarten Höhlen zu gerathen, oder die Ethmoidalarterien zu verletzen, dann aber auch, weil wir sahen, dass es uns unmöglich sein würde, die ganze Geschwulst wegzunehmen, und der Kranke angefangen hatte sehr unruhig zu werden und über Kopfschmerzen bei den leisesten Hammerschlägen klagte. Ich ging deshalb noch mit einem gekrümmten Meissel an der unteren Fläche der Geschwulst hin und löste damit das Periost noch etwa 5—7 Mm. tiefer ab. Dann reinigte ich die Wunde, legte einen Streifen Feuerschwamm auf den entblössten Knochen im Grunde derselben und vereinigte die Wundränder durch die Knopfnaht bis auf einen Zoll am äusseren Winkel. Das Auge war etwas, aber nicht bedeutend zurückgetreten. Es wurde durch einen Heftpflaster-Charpieverband geschlossen gehalten.

Die ganze Operation dauerte nahezu 5 Stunden und geschah nur im Anfang unter Chloroform Narkose. Hätte man auch die Betäubung so lange Zeit ohne Gefahr fortsetzen können, so hielten wir dieses deshalb doch nicht für rathsam, weil im wachenden Zustande uns der Kranke angeben konnte, ob ihm das fortgesetzte Hämmern am Schädel nicht zu viel Gehirn-Erschütterung verursachte. Auch war das Sägen und Meisseln an der Knochengeschwulst selbst nicht schmerzhaft.

In Mackenzie's sehr lehrreichem Lehrbuche der Augenheilkunde sind die wichtigsten hierher gehörigen Fälle gesammelt. Die gänzliche Entfernung einer Elfenbein-Exostose innerhalb der Orbita ist nirgends erwähnt. Die verschiedenen Operateure waren gezwungen aufzuhören, nachdem sie entweder nur das Periost abgelöst, oder Furchen und Höhlen in die Geschwulst gegraben, oder einen Theil derselben entfernt hatten. In manchen Fällen wird Heilung durch Exfoliation des Fremdgebildes entweder auf dem Wege spontaner,

oder durch Cauterisation unterhaltener Eiterung angegeben, in einem Falle bestand eine vom Orbitalrande ausgehende Exostose, deren Entfernung an der Härte der Masse gescheitert war, wiewohl man eine Kettensäge hatte um sie herum führen können, und welche nach der Operation frei in der Wunde lag, 10 Jahre lang unverändert.

Unser Patient fühlte sich bald nach der Operation erträglich. Die Hautwunde heilte, soweit sie durch Nähte vereinigt wurde per primam intentionem. Nach 3 Tagen kam mässig viel seröser Eiter aus der frei gelassenen Wundöffnung, welche durch Einlagen von Leinwandstreifen am Zuheilen verhindert wird. Jeden Tag wird die Wunde mit lauem Wasser ausgespritzt und der in der Höhle zurückgebliebene Rest der Geschwulst mit einer geknöpften Sonde umgangen, damit seine Oberfläche nicht mit den Weichtheilen verwächst, sondern der Corrosion des eitrigen Wundsekretes ausgesetzt ist. Das obere Augenlid und seine Umgebung waren ziemlich bedeutend angeschwollen, das Lid braunröthlich gefärbt, jedoch nie gespannt, so dass ich Incisionen in dasselbe für überflüssig hielt und nach Verlauf von 7 Tagen fing es unter Anwendung warmer Kräuterkisschen an wieder abzuschwellen. Das Auge ist unverletzt. Die Stirn- und Kopfhaut ist im Verbreitungsbezirk des Frontalnerven unempfindlich und beständig trocken, auch wenn der übrige Theil des Gesichtes schwitzt. Prof. Arlt gibt ein ähnliches Aufhören der Schweiss-Sekretion nach Durchschneidung des Supraorbitalnerven in der von diesem versorgten Hautgegend an. Die allmäliche Zerstörung des Restes der Geschwulst, auf die wir, wenn auch nicht mit Sicherheit, rechnen dürfen, ist bei der Dichtigkeit der Masse erst nach Monaten zu erwarten. In den von Mackenzie angeführten Fällen erfolgte sie innerhalb 4 Monaten bis 2 Jahren.

48. Vortrag des Herrn Dr. A. Cuntz „über eine seltene Kindeslage (Krümmung des kindlichen Körpers nach hinten)“, am 15. Februar 1861.

Zu der 38jährigen zum 8ten mal schwangern J. S. von H. gerufen, fand ich bei weit geöffnetem Muttermund und stehender Blase nur bei Untersuchung mit der ganzen Hand die linke Hüfte etwas vorliegend, die Hüftenbreite im linken schrägen Durchmesser, die vordere Fläche des Kindes dem linken eiförmigen Loche zugewandt und weit nach vorn gedrückt, das Geschlecht des Kindes deutlich erkennbar. Gegen die rechte Hüftkreuzbeinfuge zu lag dicht am Kreuzbein des Kindes der Kopf mit dem Scheitelbein vorliegend. Oben im Grunde der Gebärmutter etwas nach rechts waren kleine spitze Kindestheile fühlbar, der Herzschlag am stärksten in der linken Oberbauchgegend vernehmlich und von dort schwächer werdend sich über den ganzen Leib hörbar verbreitend.

Nach Eröffnung der Blase wurde das linke an der Vorderfläche des Kindes hinaufgeschlagene Bein herabgeholt, das Herabholen des rechten gelang erst, nachdem der stark dasselbe nach vorn drückende Kopf zurück in die Höhe gedrückt worden war. Bei der während der folgenden Wochen bewirkten Extraktion wendete sich der Rücken erst nach rechts, dann nach vorn. Der Kopf wurde mit dem Handgriff zu Tage gefördert. Das ziemlich starke lebende Kind weiblichen Geschlechts liess nach der Extraktion den Kopf stets auf sein Kreuz und untern Rücken zurückfallen und nahm diese Stellung in geringerem Grade auch bei der Seitenlage im Bette ein. Der Hals desselben war vorn so stark angeschwollen, dass er denselben Umfang hatte wie der Kopf. Erst unter allmähligem Nachlassen dieser Geschwulst und bei Rückenlage gab sich allmählig die noch einige Wochen andauernde Neigung des Kopfs und Rückens sich nach hinten umzubiegen. Mutter und Kind blieben gesund.

Die Ursache der obigen abnormen Kindeslage ist wohl bedingt durch die in Folge der öftern Schwangerschaften und mehrmals schweren Entbindungen entstandnen abnormen Configuration der Gebärmutter, und ist diese Kindeslage nach dem Mitgetheilten sicher schon in dem letzten Schwangerschaftsmonate entstanden.

49. Vortrag des Herrn Dr. v. Holle „über die Gränzen einiger Pflanzenarten", am 1. März 1861.

Es giebt im Pflanzenreiche künstlich oder natürlich erzeugte Abarten, deren Merkmale beinah' eben so beständig, wie die der Arten, sind. Uebergänge zwischen diesen Formen und den Stammarten finden sich nur selten oder gar nicht. Im letzteren Falle könnte nur die Bildungsgeschichte der Abart deren Annahme rechtfertigen.*)

Gute Beispiele für das Vorkommen natürlicher Abarten lieferten mir im vorigen Sommer u. A. Myosotis caespitosa Schultz, als Abart der M. palustris Wither; Viola arenaria DC., zur V. silvestris Lam. gehörig; Euphrasia minima Schleich. und salisburgensis Funk, als Abarten von E. officinalis L. —

Uebergänge zwischen M. palustris und caespitosa bemerkte ich in manchen Gegenden gar nicht; in andern kamen sie vor. Sie fehlten z. B. in den Sandebenen um Hannover, wo beide Pflanzen in grosser Menge beisammen wachsen. Dagegen fanden sie sich im Lehmboden der südwestlich von Hannover belegenen Gebirge und Ebenen. Auch im Dachauer Moose bei München und in Südtirols Gebirgen und Thälern gab es Uebergänge.

V. arenaria DC. wurde bereits von Hausmann (vgl. dessen Flora v. Tirol, S. 1407) zur V. silvestris Lam. gezogen, und als eine

*) Wie bei den cultivirten Abarten, deren Entstehungsgeschichte man kennt.

Sandform der letzteren bezeichnet. Ich besitze eine Schattenform der V. arenaria von Bozen, die in der Behaarung der Blätter und Blüthenstiele mit V. sylvestris übereinkommt. Dagegen hatte sich die letztere an einem sonnigen Standorte mit dem sammtartigen Haarüberzuge der V. arenaria bekleidet.

Euphrasia minima und salisburgensis gehen auf den Alpen in die gewöhnliche E. officinalis in einigen Fällen über; in den meisten erscheinen sie selbstständig.

34. Vortrag des Herrn Dr. Carius „über Einwirkung von Zinkäthyl auf Chloride der Metalle und über neue Verbindungen der Metalle mit Wasserstoff", am 23. November 1860.

Mein Freund Wanklyn und ich haben das Verhalten der Chloride und Jodide der Metalle Eisen, Kupfer und Silber zu Zinkäthyl untersucht, indem wir dabei von der Ansicht ausgingen, diese Körper können nach folgenden Gleichungen auf einander einwirken:

1. $(Me\ Cl)_2 + Zn_2\ (C_4\ H_5)_2 = Zn_2\ Cl_2 + (Me\ C_4\ H_5)_2$
2. $(Me\ Cl)_2 + Zn_2\ (C_4\ H_5)_2 = Zn_2\ Cl_2 + Me_2 + (C_4\ H_5)_2$
3. $(Me\ Cl)_2 + Zn_2\ (C_4\ H_5)_2 = Zn_2\ Cl_2 + Me_2 + C_4\ H_4 + C_4\ H_6$
4. $(Me\ Cl)_2 + Zn_2\ (C_4\ H_5)_2 = Zn_2\ Cl_2 + (Me\ H)_2 + (C_4\ H_4)_2$.

Die Versuche wurden von uns gemeinschaftlich angestellt, und in der durch die Abreise des Herrn Wanklyn nothwendig gewordenen Unterbrechung der Versuche liegt der Grund der Veröffentlichung derselben vor ihrem völligen Abschlusse.

Zinkäthyl wirkt auf die Chloride und Jodide der genannten Metalle rasch und unter Erwärmung ein; die Producte pflegen verschieden zu sein je nachdem die Temperaturerhöhung vermieden wurde oder nicht; in allen Fällen findet lebhafte Gasentwicklung statt, und durch Analyse dieser Gase und Untersuchung des Rückstandes schlossen wir auf die Art der Reaction.

Kupferjodür, dargestellt durch Fällung, oder Kupferchlorid, erhalten durch Trocknen des auf nassem Wege dargestellten zuletzt bei 220°, entwickeln in Berührung mit Zinkäthyl schon in der Kälte unter Erwärmung Gas; setzt man das Zinkäthyl gemischt mit seinem gleichen Volum wasser- und alkohol-freiem Aether zu dem unter Aether befindlichen Chlorür, und vermeidet man eine höhere Temperatur als + 5°, so erhält man reines Aethylgas, sowie die Temperatur dagegen steigt, mengen sich diesem Gase Aethylen und Aethylwasserstoffgas bei, die endlich sogar vorherrschend auftreten. Die Reaction findet nach den beiden Gleichungen 2 und 3 statt; wir vermutheten, dass sich Kupferwasserstoff oder doch dieser neben metallischem Kupfer bilden würde; der Rückstand von der Reaction besteht indessen nach dem Auswaschen mit reinem Aether aus reinem metallischem Kupfer, und entwickelt mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure kein Wasserstoffgas.

Chlorsilber entwickelt mit Zinkäthyl selbst bei Anwendung eines starken Zusatzes von Aether sehr rasch und heftig Gase. Diese sind stets Gemenge von Aethylgas mit gleichen Volumen von Aethylwasserstoff und Aethylen; der Rückstand besteht nach dem Auswaschen mit Aether aus metallischem Silber.

Die Darstellung des zu den Versuchen benutzten Eisenjodürs geschah stets auf trockenem Wege. Eisenfeile wurde im Porzellantiegel zum Glühen erhitzt, und durch öfteres Eintragen kleiner Mengen von Jod dafür gesorgt, dass das Eisen sich fortwährend in einer Atmosphäre von Joddampf befand; die Bildung von Eisenjodür findet aber erst statt, wenn das Eisen glüht, wo dann durch weiteres Eintragen von viel überschüssigem Jod eine geschmolzene Masse erhalten wurde, die so lange geglüht wurde, bis am Rande des gut schliessenden Deckels sich keine Joddämpfe mehr zeigten. Diese glühend flüssige Masse scheint nicht Eisenjodür zu sein, sondern eine höhere wenig beständige Jodverbindung zu enthalten; sobald nämlich die Gasflamme entfernt wird, und die Temperatur des gut bedeckten Tiegels nur wenig unter die Glühhitze sinkt, entwickelt sich plötzlich eine grosse Menge Joddampf in violetten Wolken; die Erscheinung ist sehr bald beendigt, und der Tiegel enthält dann eine geschmolzene, nach dem Erkalten graue und blättrige Masse von Eisenjodür = Fe J. Um die eben besprochene Erscheinung genauer verfolgen zu können, und die Zusammensetzung des in der Glühhitze gebildeten Eisenjodides ermitteln zu können, wurde der Versuch in einer Glasröhre angestellt; diese enthielt Eisen als feinen Draht, oder bei den spätern Versuchen durch Reduction in Wasserstoffgas dargestelltes metallisches Eisen, und vor diesem eine Lage von viel überschüssigem Jod. Nachdem das Rohr mit Kohlensäure gefüllt war, wurde der das Eisen enthaltende Theil derselben zum starken Glühen erhitzt, der Kohlensäurestrom dann sehr verlangsamt, das Jod langsam über das glühende Eisen getrieben, das überschüssige Jod durch Kohlensäure entfernt, und das noch glühende Rohr an beiden Enden zugeschmolzen. Die halbgeschmolzene Masse entwickelte, sobald sie aus dem Glühen kam, erhebliche Mengen Joddampf, der Versuch, die Zusammensetzung des Eisenjodides zu bestimmen, scheiterte indessen an dem Umstande, dass es nicht gelingt, alles Eisen vollständig zu verwandeln, wie es scheint, weil die Temperatur nicht hoch genug ist, oder weil wie bei dem Versuch im Porzellantiegel flüssiges Jod mit dem Eisen in Berührung kommen muss.

Zinkäthyl wirkt auf Eisenjodür schon in der Kälte unter Erwärmung ein; wird diese nicht vermieden, so besteht das Gas aus Wasserstoff, Aethyl, Aethylen und Aethylwasserstoff; stets aber ist Aethylen anfangs sehr vorherrschend, und bei Zusatz von reinem Aether und Abkühlen auf nahezu 0^0 besteht das Gas anfangs fast nur aus Aethylen mit etwas Wasserstoffgas und kleinen Mengen Aethyl und Aethylwasserstoff, deren Menge stets bedeutend zunimmt, sobald man das Rohr nicht mehr abkühlt. War endlich die

Einwirkung des Zinkäthyls bei überschüssigem Eisenjodür vollständig beendigt, und wurde dann im Wasserbade erwärmt, so entwickelte die Masse von Neuem Gas, das sich aber als reines Wasserstoffgas ergab, und ebenso erhalten wurde, wenn der schwarze pulverige Rückstand vor dem Erwärmen durch Auswaschen mit reinem Aether von überschüssigem Eisenjodür befreit worden war.

Der bei der Reaction im Rohr bleibende Rückstand zeigte nach vollständigem Auswaschen mit reinem Aether folgende Eigenschaften. Er stellte ein schwarzes dem metallischen Eisen ähnliches Pulver dar, welches bei gelindem Erwärmen reines Wasserstoffgas entwickelte, und beim Uebergiessen mit Wasser ebenfalls eine reichliche Menge reinen Wasserstoffgases gab. Beide Eigenschaften können nicht dem metallischen Eisen angehören, und dass metallisches, durch Reduction von Eisenoxyd bei möglichst niederer Temperatur erhaltenes Eisen mit luftfreiem Wasser auch beim Erwärmen auf 50 bis 60^0 kein Wasserstoffgas entwickelt, zeigten uns directe Versuche: es kann vielmehr nur Eisenwasserstoff diese Reactionen geben, dessen Gegenwart in dem schwarzen Rückstande also bestimmt erwiesen ist; letzterer besteht indessen sicher nicht allein aus Eisenwasserstoff, sondern enthält noch metallisches Eisen. Diese Thatsache ergiebt sich mit Bestimmtheit schon daraus, dass bei Einwirkung des Zinkäthyls auf Eisenjodür auch bei sehr niedrig gehaltener Temperatur Wasserstoffgas entwickelt wird, und dass der mit Aether ausgewaschene Rückstand bei neuem Erwärmen Wasserstoff entwickelt und dabei zuletzt nur metallisches Eisen als schwarzes Pulver zurückbleibt.

Der durch diese Reaction erhaltene Eisenwasserstoff ist das erste Beispiel einer Wasserstoffverbindung eines stark basischen Metalles, und es ist sehr wahrscheinlich, dass dieselbe Reaction bei Anwendung der Chloride anderer Metalle zunächst des Nickels und Cobalts die Wasserstoffverbindungen dieser Metalle liefern wird. Die Versuche, die Zusammensetzung des Eisenwasserstoffs festzustellen, gelangen uns bis jetzt wegen der erwähnten leichten Zersetzbarkeit desselben nicht; wir erhielten ihn stets mit viel metallischem Eisen gemengt, und daher kommt es wohl auch, dass das mit Aether ausgewaschene Product mit Chlorwasserstoffgas nicht das gleiche Volum dieses Gases, sondern ein etwas kleineres Volum Wasserstoffgas entwickelte. Letzterer Versuch wurde wiederholt mit Eisenwasserstoff von verschiedenen Darstellungen angestellt, indem derselbe mit Aether vollständig ausgewaschen und in eine Glaskugel eingeschmolzen in ein weites Glasrohr gefüllt, dieses dann bei bekannter Temperatur und Druck mit trockenem Chlorwasserstoff gefüllt, an beiden Enden zugeschmolzen, und nun die den Eisenwasserstoff enthaltende Kugel durch Schütteln zertrümmert wurde. Nach Verlauf einiger Zeit wurde die eine Spitze des weiten Rohres unter Quecksilber abgebrochen, Volum, Druck und Temperatur des rückständigen Gases beobachtet, und darauf Kalihydrat in das Rohr ge-

bracht, das keine Volumveränderung mehr bewirkte zum Beweise, dass alles Chlorwasserstoffgas zersetzt war. Die Volumina angewandten Chlorwasserstoffgases und erhaltenen Wasserstoffgases müssten bei reinem Eisenwasserstoff und wenn dessen Zusammensetzung der Formel Fe H oder Fe_2 H_2 entspräche, genau gleich sein, indem dann die Zersetzung nach der Gleichung

$$Fe_2\ H_2 + (Cl\ H)_2 = Fe_2\ Cl_2 + H_4$$

vor sich gienge. Bestände das Product der Einwirkung von Zinkäthyl auf Eisenjodür nur aus metallischem Eisen, so müsste dagegen das Volum des entwickelten Wasserstoffs genau nur halb so gross sein, als das des Chlorwasserstoffgases:

$$Fe_2 + (Cl\ H)_2 = Fe_2\ Cl_2 + H_2.$$

Die Volumina von entwickeltem Wasserstoff und angewandtem Chlorwasserstoff verhielten sich nun bei verschiedenen mit dem Producte verschiedener Darstellungen angestellten Versuchen wie:

70.5 — 86.2 Vol. H : 100 Vol. Cl H bei gleichem Druck und Temperatur,

und zwar gaben die Präparate das grössere Volum Wasserstoff, die bei der niederen Temperatur dargestellt waren. Wir halten für das Wahrscheinlichste, dass der Eisenwasserstoff nach der Formel Fe_2 H_2 = 1 Mol. zusammengesetzt sei; weitere Versuche, die wir darüber anzustellen beabsichtigen, müssen darüber entscheiden.

Die Einwirkung des Zinkäthyls auf Eisenjodür findet also bei niederer Temperatur statt nach der Gleichung 4, während bei etwas höherer Temperatur gleichzeitig die Reactionen nach Gleichung 2 und 3 und ausserdem Zersetzung des gebildeten Eisenwasserstoffs zu Wasserstoff und metallischem Eisen vor sich geht.

Wegen der Abreise meines Freundes Wanklyn mussten diese Versuche und auch die Untersuchung über das chemische Verhalten des Eisenwasserstoffs unterbrochen werden. Wir beabsichtigen, den Eisenwasserstoff zur Ersetzung von Chlor oder Jod, oder vielleicht auch des Sauerstoffs oder Schwefels in organischen Verbindungen durch Wasserstoff zu benutzen, und Herr Wanklyn wird nun über die Einwirkung des Eisenwasserstoffs auf organische Säuren, zunächst Essigsäure und ähnliche, Versuche anstellen, während ich selbst den Eisenwasserstoff zur Darstellung von Alkoholradical-hydrüren benutzen werde, nachdem ich mich durch einige Versuche schon überzeugt habe, dass diese sehr leicht durch Behandlung der entsprechenden Chloride oder Jodide z. B. Cl C_{10} H_{11} mit Eisenwasserstoff entstehen, analog der Reaction:

$$(Cl\ C_{10}\ H_{11})_2 + Fe_2\ H_2 = Fe_2\ Cl_2 + (H\ C_{10}\ H_{11})_2.$$

50. Vortrag des Herrn Dr. Carius „über einige an die Phosphorsäuren sich anschliessende neue Gruppen organischer Körper", am 1. März 1861.

Der Vortragende macht zunächst darauf aufmerksam, dass die Untersuchung, deren Resultate die Mittheilung enthält, schon vor

mehr als 2 Jahren begonnen, und dass eine rasche Beendigung derselben nur möglich gewesen sei durch Anwendung der von ihm aufgefundenen neuen Methode der Bestimmung von Schwefel, Chlor, Phosphor etc. in organischen Verbindungen. Die grosse Zahl neuer Körper, deren Darstellung die Untersuchung nothwendig machte, sind meistens ziemlich leicht zersetzbar, und nur wenige lassen sich durch Destillation oder Krystallisation leicht von Beimengungen trennen, so dass dadurch die Untersuchung sehr erschwert wurde.

Ich habe schon in einem früheren Vortrage die Ansicht ausgesprochen, dass es gelingen würde, Körper darzustellen, die sich an die Sauerstoffverbindungen, z. B. die gewöhnlichen phosphorsauren Aether in der Art anschlössen, dass man den Sauerstoff derselben Atom für Atom*) durch Schwefel ersetzt denken könne, und deren Eigenschaften denen der Sauerstoffverbindungen analog sein würden. Die Zahl dieser Sulfoverbindungen muss so gross sein, wie die Zahl der Sauertoffatome in der ursprünglichen Verbindung. Es schien indessen möglich, dass Isomerieen vorkommen, je nachdem bei Sauerstoff und Schwefel enthaltenden Körpern der Schwefel innerhalb oder ausserhalb des Radicales stehend anzunehmen ist; die Untersuchung hat gezeigt, dass diese Isomerieen nicht vorkommen, sondern die betreffenden Verbindungen identisch sind, z. B.:

$$\begin{matrix}O_2\\S\end{matrix}\left\{\begin{matrix}PS\\(C_2H_5)_2H\end{matrix}\right. \text{ und } \begin{matrix}O\\S_2\end{matrix}\left\{\begin{matrix}PO\\(C_2H_5)_2H\end{matrix}\right.\text{**)}.$$

Ich habe bis jetzt vorzugsweise die Verbindungen des Phosphors untersucht. Diese entstehen, soweit sie sich den Aethern der gewöhnlichen Phosphorsäure anschliessen, durch Einwirkung der Oxydhydrate oder Sulfhydrate oder der einfachen Oxyde oder Sulfide der Alkoholradicale auf die Anhydride der Oxy- oder Sulfo-Phosphorsäure oder auch auf Phosphoroxychlorid, Reactionen, die durch die folgenden Gleichungen erklärt werden:

$$\left(O\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix}\right)_5 + P_2O_5 = O_3\left\{\begin{matrix}PO\\(C_2H_5)_3\end{matrix}\right. + O_3\left\{\begin{matrix}PO\\(C_2H_5)_2H\end{matrix}\right. + (OH_2)_2$$

$$\left(O\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix}\right)_5 + P_2S_5 = \begin{matrix}O_2\\S\end{matrix}\left\{\begin{matrix}PS\\(C_2H_5)_3\end{matrix}\right. + \begin{matrix}O_2\\S\end{matrix}\left\{\begin{matrix}PS\\(C_2H_5)_2H\end{matrix}\right. + OH_2 + SH_2$$

$$\left(S\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix}\right)_5 + P_2O_5 = S_3\left\{\begin{matrix}PO\\(C_2H_5)_3\end{matrix}\right. + \begin{matrix}O\\S_2\end{matrix}\left\{\begin{matrix}PO\\(C_2H_5)_2H\end{matrix}\right. + (OH_2)_2$$

$$\left(S\begin{matrix}C_2H_2\\H\end{matrix}\right)_5 + P_2S_5 = S_3\left\{\begin{matrix}PS\\(C_2H_5)_3\end{matrix}\right. + S_3\left\{\begin{matrix}PS\\(C_2H_5)_2H\end{matrix}\right. + (SH_2)_2\text{ ***)}$$

$$\left(O\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\right)_5 + P_2S_5 = \begin{matrix}S\\O_2\end{matrix}\left\{\begin{matrix}PS\\(C_2H_5)_3\end{matrix}\right. + \begin{matrix}S_2\\O\end{matrix}\left\{\begin{matrix}PS\\(C_2H_5)_3\end{matrix}\right.$$

$$\left(S\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\right)_3 + P_2S_5 = \left[S_3\left\{\begin{matrix}PS\\(C_2H_5)_3\end{matrix}\right.\right]_2$$

$$\left(S\begin{matrix}C_2H_5\\H\end{matrix}\right)_3 + Cl_3PS = S_3\left\{\begin{matrix}PS\\(C_2H_5)_3\end{matrix}\right. + (ClH)_3$$

*) Hier und im Folgenden ist O = 16, S = 32, C = 12 gesetzt.

**) Die Entstehung dieser beiden Verbindungen findet im Folgenden ihre Erklärung.

***) Die Sulfoalkohole wirken auch auf andere Säuren kaum weniger energisch, als die Oxyalkohole ein, indem sich Aether bilden.

Die nach einer dieser Reactionen erhaltenen schwefelhaltigen neutralen Aether der gewöhnlichen Phosphorsäure zeichnen sich durch folgendes Verhalten aus. Sie sind ölige farblose Flüssigkeiten, schwerer als Wasser, von gewürzhaftem Geruch, der um so mehr knoblauchartig wird, je mehr Schwefel sie enthalten. Nur der allein Sauerstoff und der allein Schwefel enthaltende Aether sind unzersetzt destillirbar; das tetrasulfophosphorsaure Aethyl färbt sich indessen nach der Destillation röthlich. Die drei Sauerstoff und Schwefel zugleich enthaltenden Aether zersetzen sich beim Erhitzen gegen 160^0 unter explosionsartigem Aufkochen, wobei durch die Dämpfe des entstehenden einfach und zweifach Schwfeläthyls und Aethyläthers kleine Mengen des unzersetzten Aether mit übergeführt werden, in der Retorte aber nur Phosphorsäure oder bei den beiden höher geschwefelten Aethern noch Schwefel, Kohlenstoff und Wasserstoff enthaltenden Substanzen zurückbleiben. — Das monosulfophosphorsaure Aethyl ist in reinem Wasser ziemlich löslich, wird aus dieser Lösung durch Chlornatrium abgeschieden und nur sehr allmählig durch Wasser zersetzt unter Bildung von Diäthylmonosulfophosphorsäure:

$$O_3 \left\{ \begin{matrix} PS \\ (C_2\,H_5)_3 \end{matrix} \right. + OH_2 = O_3 \begin{matrix} PS \\ (C_2\,H_5)_2\,H \end{matrix} + O \begin{matrix} C_2\,H_5 \\ H \end{matrix};$$

beim Kochen destillirt es mit den Wasserdämpfen unzersetzt. Ebenso verhalten sich das di- und trisulfophosphorsaure Aethyl, die tetrasulfophosphorsauren Aether dagegen werden vom Wasser unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff allmählig zersetzt, und es entsteht auch nur vorübergehend etwas Diäthyltetrasulfophosphorsäure. Dem Verhalten gegen Wasser analog ist das bei Behandlung mit Alkalien oder mit Alkoholaten; beim Erhitzen mit Alkoholen in zugeschmolzenen Röhren bei 100 bis 140^0 treten dagegen die folgenden beiden Reactionen ein:

$$\begin{matrix} O_2 \\ S \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} PS \\ (C_2\,H_5)_3 \end{matrix} \right. + O \begin{matrix} C_5\,H_{11} \\ H \end{matrix} = O_3 \left\{ \begin{matrix} PS \\ (C_2\,H_5)_2\,H \end{matrix} \right. + S \begin{matrix} C_2\,H_5 \\ C_5\,H_{11} \end{matrix}$$

$$\text{oder } \begin{matrix} O_2 \\ S \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} PS \\ (C_2\,H_5)_3 \end{matrix} \right. + S \begin{matrix} C_5\,H_{11} \\ H \end{matrix} = \begin{matrix} O_2 \\ S \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} PS \\ (C_2\,H_5)_2\,H \end{matrix} \right. + S \begin{matrix} C_2\,H_5 \\ C_5\,H_{11} \end{matrix}$$

Diese von mir zuerst und bis jetzt allein durch die ebengenannte Reaction erhaltenen Doppelsufide der Alkoholradicale sind den einfachen Sulfiden ganz ähnliche Körper; sie liefern ebenfalls krystallisirbare Verbindungen mit Chlormetallen, und geben bei der Oxydation mit Salpetersäure eine ätherschweflige Säure, die bei den beiden Körpern $S \begin{matrix} C_2\,H_5 \\ C_5\,H_{11} \end{matrix}$ und $S \begin{matrix} C\,H_3 \\ C_2\,H_5 \end{matrix}$ auffallenderweise in beiden Fällen äthylschweflige Säure ist.

Eine sehr interessante Reaction geben die Sauerstoff und Schwefel enthaltenden Aether bei Behandlung mit Schwefelsäurehydrat; es werden dabei 2 Mol. des Aethers 1 Mol. Aethyloxyd in Form von Aethylschwefelsäure entzogen und neue neutrale Aether gebildet,

die aber nicht mehr der Reihe der gewöhnlichen Phosphorsäure, sondern der der Pyrophosphorsäure angehören; diese Reactionen lassen sich erklären nach folgender Gleichung:

$$\left[O_3 \begin{cases} PS \\ (C_2H_5)_3 \end{cases}\right]_2 + \left(O_2 \begin{matrix} SO_2 \\ H_2 \end{matrix}\right)_2 = O_5 \begin{cases} (PS)_2 \\ (C_2H_5)_4 \end{cases} + O_2 \begin{matrix} SO_2 \\ C_2H_5, H \end{matrix} + OH_2$$

Ganz ähnlich der Schwefelsäure wirken sehr concentrirte wässrige Lösungen von Phosphorsäure, Chlorcalcium oder Chlorzink, während diese Körper in wasserfreiem Zustande angewandt erst bei höherer Temperatur und dann in ganz anderer Weise einwirken. Das tetrasulfophosphorsaure Aethyl bildet mit keinem der genannten Reagentien einen Körper der Reihe der Pyrophosphorsäure.

Phosphorsuperchlorid greift die neutralen Aether der 3basischen Reihe sehr energisch an; sorgt man durch Abkühlung und Verdünnung mit Schwefelkohlenstoff dafür, dass nicht secundäre Producte auftreten, so bilden sich Chloride nach folgenden Gleichungen:

$$O_3 \begin{cases} PS \\ (C_2H_5)_3 \end{cases} + PCl_5 = \begin{matrix} O_2 \\ Cl \end{matrix} \begin{cases} PS \\ (C_2H_5)_2 \end{cases} + Cl\,C_2H_5 + Cl_3\,PO$$

$$S_3 \begin{cases} PS \\ (C_2H_5)_3 \end{cases} + PCl_5 = \begin{matrix} S_2 \\ Cl \end{matrix} \begin{cases} PS \\ (C_2H_5)_2 \end{cases} + Cl\,C_2H_5 + Cl_3\,PS$$

Diese Chloride und die entsprechenden in analoger Weise dargestellten Jodide sind farblose ölige in Wasser unlösliche Flüssigkeiten, die bei der Destillation grösstentheils zersetzt werden und mit Wasser allmählig, mit Alkalien rascher zerfallen nach der Gleichung

$$\begin{matrix} O_2 \\ Cl \end{matrix} \begin{cases} PS \\ (C_2H_5)_2 \end{cases} + OH_2 = Cl\,H + O_3 \begin{cases} PS \\ (C_2H_5)_2\,H \end{cases}$$

Geschieht diese Zersetzung allmählig, z. B. beim Stehen der Chloride an feuchter Luft, so bilden sich durch Zusammenwirken der gebildeten Säure mit einem zweiten Mol. des Chlorides Körper der 4basischen Reihe, nach der Gleichung:

$$\begin{matrix} O_2 \\ Cl \end{matrix} \begin{cases} PS \\ (C_2H_5)_2 \end{cases} + O_3 \begin{matrix} PS \\ (C_2H_5)_2\,H \end{matrix} = Cl\,H + O_5 \begin{cases} (PS)_2 \\ (C_2H_5)_4 \end{cases}.$$

Die beschriebenen schwefelhaltigen Aether bilden schön krystallisirende Verbindungen mit Jodquecksilber, die entweder direct, oder besser durch Behandlung eines Quecksilbersalzes mit Jodäthyl, z. B.

$$O_3 \begin{matrix} PS \\ (C_2H_5)_2\,Hg \end{matrix} + J\,C_2H_5 = O_3 \begin{matrix} PS \\ (C_2H_5)_3 \end{matrix}, JHg$$

erhalten werden; die Verbindungen zerlegen sich bei längerm Erhitzen ihrer alkoholischen Lösung in den neutralen Aether und Jodquecksilber, welches sich aber beim Erkalten der Flüssigkeit zum Theil wieder auflöst. Diese Körper sind vergleichbar den Verbindungen der Salze mit Krystallwasser.

Wird in dem Mol. der neutralen Aether der 3basischen Reihe 1 At. Aethyl durch Wasserstoff ersetzt, so entstehen die 1basischen Diäthylsäuren, welche, wie ich vorhin zeigte, auch direct neben den neutralen Aethern erhalten werden. Die Diäthyltetrasulfophosphor-

säure, $S_3 \left\{ \begin{matrix} PS \\ (C_2 H_5)_2 H, \end{matrix} \right.$ kann allein in letzterer Weise dargestellt werden, und krystallisirt aus dem tetrasulfophosphorsauren Aethyl beim Erkalten in schönen, schwefelgelben geraden Prismen aus, die an der Luft zu einer zähen sehr sauren farblosen Masse zerfliessen, wobei indessen, und besonders beim Auflösen in Wasser und Erwärmen der Lösung Zersetzung unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und Mercaptan eintritt; unter den Producten dieser Zersetzung in wässriger oder alkoholischer Lösung finden sich die Diäthyltri- und Diäthyldisulfophosphorsäure in grösserer, die Tetrasulfophosphorsäure anfangs in kleinerer Menge vor und ausserdem noch andere Säuren. Die Tetrasulfophosphorsäure ist in wässriger Lösung selbst sehr leicht zersetzbar, man kann ihre Salze indessen darstellen, wenn man die Flüssigkeit mit kohlensaurem Baryt neutralisirt, nach einigem Concntriren scheidet sich das tetrasulfophosphorsaure Barium, $S_3 \left\{ \begin{matrix} PS \\ Ba_3 \end{matrix} \right.$ in harten milchweissen Krystallkörnern aus. Aehnlich der freien Säure werden auch die Salze der Diäthyltetrasulfophosphorsäure leicht zersetzt; rein kann man sie nur erhalten, wenn man die reine Säure in reinem Aethyläther auflöst und dieser Lösung ätherische Lösungen von Quecksilberchlorid oder salpetersaurem Silber zusetzt; sie krystallisiren zum Theil sehr schön, das Bleisalz ist unzersetzt schmelzbar, die Salze der Alkalimetalle in kaltem Wasser ohne Zersetzung löslich, und alle geben in Wasser oder Alkohol gelöst mit Eisenchlorid einen körnigen tiefschwarzen Niederschlag, der durch kalte concentrirte Salzsäure weder gelöst noch zersetzt wird, sich aber bei längerem Stehen unter Wasser zersetzt.

Die 3 Säuren $O_3 \left\{ \begin{matrix} PS \\ (C_2 H_5)_2 H \end{matrix} \right.$, $\begin{matrix} S \\ O_2 \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} PS \\ (C_2 H_5)_2 H \end{matrix} \right.$ u. $\begin{matrix} S_2 \\ O \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} PS \\ (C_2 H_5)_2 H \end{matrix} \right.$ lassen sich nur schwer im krystallisirten Zustande darstellen; die Diäthylmonosulfophosphorsäure kristallisirt unter der Luftpumpe in strahlig vereinigten sehr zerfliesslichen Nadeln von buttersäureähnlichem Geruch; alle sind in Wasser leicht löslich, und werden beim Kochen dieser Lösung unter Bildung von Mercaptan zersetzt, um so leichter, je mehr Schwefel sie enthalten. Ihre Salze von Kalium, Calcium und den ähnlichen Metallen sind leicht löslich in Wasser, die der übrigen Metalle wenig oder nicht löslich, letztere lösen sich aber in Alkohol, Aether und besonders in Benzol leicht, und krystallisiren beim Erkalten meist sehr schön. Die Diäthylmonosulfophosphorsäure und ihre Salze geben in wässriger oder alkoholischer Lösung mit Eisenoxydsalzen einen braunen flockigen, in absolutem Alkohol wenig löslichen Niederschlag; die beiden höher geschwefelten Säuren dagegen und ihre Salze geben ähnlich der Diäthyltetrasulfophosphorsäure einen tiefschwarzen körnigen Niederschlag eines Eisenoxydsalzes, der sich in absolutem Alkohol mit intensiv rothbrauner

Farbe löst, daraus durch Wasser unverändert abgeschieden wird, in concentrirter Chlorwasserstoffsäure nicht verändert wird, sich aber nicht ohne Zersetzung trocknen lässt; der aus Diäthyldisulfophosphorsäure erhaltene Niederschlag besteht aus mikroscopischen rhombischen Tafeln von rubinrother Farbe und hat die Zusammensetung:

$$\left.\begin{matrix} S_3 \\ O_6 \end{matrix}\right\} \begin{matrix} (P\ S)_3 \\ (C_2\ H_5)_6\ Fe_2 \end{matrix}\ .$$

Sämmtliche hier beschriebene Salze werden von den gewöhnlichen Säuren in der Kälte nur sehr schwer oder gar nicht zerlegt, durch concentrirte Schwefelsäure beim gelinden Erwärmen in die neutralen Aether der 4 basischen Reihe verwandelt, und verhalten sich gegen Phosphorsuperplorid ähnlich den ihnen entsprechenden neutralen Aethern.

Ausser den hier beschriebenen Verbindungen der 3basischen Reihe sind von mir noch die Diphenyldisulfophosphorsäure und das disulfophosphorsaure Phenyl dargestellt, und Herr A. Kovalevsky hat in meinem Laboratorium die Verbindungen von Methyl und Amyl untersucht; die Beschreibung dieser Verbindungen würde indess hier zu weit führen.

Ich habe im Vorigen mehrfach einer vierbasischen Reihe der Phosphorsäure erwähnt; die erste Annahme, die Pyrophosphorsäure sei nicht eine 2-, sondern eine 4-basiche Säure rührt von Odling her, der sie auf theoretische Betrachtungen stützte. Eine experimentelle Bestätigung lag bis dahin nicht vor; es ist mir gelungen, diese zu geben, und zwar auf directem Wege durch successive Vertretung der einzelnen Atome Aethyl in schwefelhaltigen Pyrophosphorsäureäthern durch Metalle. Das neutrale pyrophosphorsaure Aethyl ist daher in 1 Mol. $= P_2\ (C_2\ H_5)_4\ O_7$; man könnte darin verschiedene Radicale annehmen, und darnach dem Aether die folgenden Formeln beilegen:

$$O_4\left\{\begin{matrix} P_2\ O_3'''' \\ (C_2\ H_5)_4 \end{matrix}\right. \quad O_4\left\{\begin{matrix} P\ O''' \\ P\ O_2' \\ (C_2\ H_5)_4 \end{matrix}\right. ,\quad O_5\left\{\begin{matrix} (P\ O)_2 \\ (C_2\ H_5)_4 \end{matrix}\right. = \begin{matrix} O_3 \\ O_2 \end{matrix}\left\{\begin{matrix} P\ O''' \\ (C_2\ H_5)_3 \\ P\ O''' \\ C_2\ H_5 \end{matrix}\right.$$

Meine Untersuchung hat bewiesen, dass die letzte Formel die allein zulässige ist. In 1 Mol. des Aethers sind 7 Atome Sauerstoff enthalten, und daher können möglicherweise 7 verschiedene schwefelhaltige Aether dieser Reihe existiren; von diesen habe ich bis jetzt 3 ausführlicher untersucht. Allgemeine Entstehungsweisen dieser neuen Körper scheinen zu sein:

1) Entziehung der Elemente $O\ (C_2\ H_5)_2$ aus 2 Mol. der neutralen Aether der 3-basischen Reihe (durch Einwirkung von Schwefelsäurehydrat, Phosphorsäurehydrat, oder concentrirter Lösungen von Chlorcalcium oder Chlorzink.

2) Entziehung der Elemente O Me_2 aus 2 Mol. eines Salzes der 1-basischen Aethersäuren der 3 basischen Reihe.

3) Einwirkung von Phosphoroxychlorid auf eines der eben genannten Salze, so dass dieses im grossen Ueberschuss bleibt, nach der Gleichung:

$$\left[O_3\left\{\begin{matrix}P\,S\\(C_2\,H_5)_2\,Me\end{matrix}\right.\right]_6 + Cl_3\,P\,O = \left[O_5\left\{\begin{matrix}(P\,O)_2\\(C_2\,H_5)_4\end{matrix}\right.\right]_3 + (Cl\,Ca)_3 + O_3 + \begin{matrix}P\,O\\Ca_3\end{matrix}$$

4) Einwirkung der vorhin beschriebenen Chloride auf eine Diäthylsäure, deren Salze oder einen neutralen Aether der 3-basischen Reihe:

$$\begin{matrix}O\\S\\Cl\end{matrix}\left\{\begin{matrix}P\,S\\(C_2\,H_5)_2\end{matrix}\right. + \begin{matrix}O_2\\S\end{matrix}\left\{\begin{matrix}P\,S\\(C_2\,H_5)_2\,H\end{matrix}\right. = Cl\,H + \begin{matrix}O_3\\S_2\end{matrix}\left\{\begin{matrix}(P\,S)_2\\(C_2\,H_5)_4\end{matrix}\right.$$

Disulfopyrophosphorsaures Aethyl ist eine farblose ölige Flüssigkeit, fast geruchlos, in Wasser ohne Zersetzung ziemlich löslich; beim Erhitzen beginnt sie etwas über 160° zu kochen, wird aber dabei grösstentheils zersetzt; beim Kochen mit Wasser destillirt sie grösstentheils unzersetzt mit den Wasserdämpfen, ein anderer Theil nimmt die Elemente von Wasser auf:

$$O_5\left\{\begin{matrix}(P\,S)_2\\(C_2\,H_5)_4\end{matrix}\right. + O\,H_2 = \left[O_3\left\{\begin{matrix}P\,S\\(C_2\,H_5)_2\,H\end{matrix}\right.\right]_2$$

Mit zur völligen Zersetzung unzureichenden Mengen Kalihydrat in alkoholischer Lösung behandelt, bildet der Aether ein krystallisirendes Kaliumsalz, aus dem durch doppelte Umlegung andere Salze der Triäthyldisulfopyrophosphorsäure erhalten werden können. Die allgemeine Formel dieser Salze ist: $O_5\left\{\begin{matrix}(P\,S)_2\\(C_2\,H_5)_3\,Me.\end{matrix}\right.$ Die freie Säure lässt sich, wie es scheint, aus diesen Salzen gar nicht erhalten, sondern nimmt im Momente der Abscheidung die Elemente von Wasser oder in alkoholischer Lösung, von Alkohol auf. Ebenso nehmen die Salze bei Behandlung mit überschüssigen löslichen Schwefelmetallen oder mit Kalihydrat oder Ammoniak die Elemente von Metalloxydhydrat oder Metallalkoholat auf, indem in allen diesen Fällen Körper der 3 basischen Reihe erzeugt werden. Trisulfopyrophosphorsaures Aethyl, $\begin{matrix}O_4\\S\end{matrix}\left\{\begin{matrix}(P\,S)_2\\(C_2\,H_5)_4\end{matrix}\right.$ ist bei gewöhnlicher Temperatur fest, schmilzt bei etwas über 30°; es verhält sich dem eben beschriebenen Aether sehr ähnlich; dasselbe gilt von dem Pentasulfopyrophosphorsauren Aethyl, $\begin{matrix}O_2\\S_3\end{matrix}\left\{\begin{matrix}(P\,S)_2\\(C_2\,H_5)_4\end{matrix}\right.$, welches eine bei 71°, 2 schmelzende, sehr schön krystallisirende Substanz ist. Die Salze der Triätsyltetrasulfopyrophosphorsäure sind besonders ausgezeichnet durch die Leichtigkeit, womit sie in Salze der Diäthyldisulfophosphorsäure übergehen.

Das Mitgetheilte beweist vollkommen, dass die Pyrophosphorsäure 4 basisch und gleichsam als eine Vereinigung von 1 Mol.

3 basischer mit 1 Mol. 1 basischer Phosphorsäure zu betrachten ist. Dieselbe Vereinigung wird sich wahrscheinlich noch einmal, vielleicht sogar mehrmals wiederholen lassen, und die dabei entstehenden Verbindungen würden dann die folgenden Formeln erhalten, z. B.:

$$\begin{matrix}O_2\\S\\O\\S\\O\\S\end{matrix}\left\{\begin{matrix}P\,S\\(C_2\,H_5)_3\\P\,S\\C_2\,H_5\\P\,S\\C_2\,H_5\end{matrix}\right. \quad , \quad \begin{matrix}O_2\\S\\O\\S\\O\\S\\O\\S\end{matrix}\left\{\begin{matrix}P\,S\\(C_2\,H_5)_3\\P\,S\\C_2\,H_5\\P\,S\\C_2\,H_5\\P\,S\\C_2\,H_5\end{matrix}\right.$$

Bei der ersten Auffindung des pentasulfopyrophosphorsauren Aethyls glaubte ich den ersten dieser beiden Körper zu haben, da die Analysen mit dessen Formel übereinstimmten, und in der That scheint diese Verbindung bei längerer Einwirkung von Schwefelsäurehydrat auf disulfophosphorsaures Aethyl zu entstehen, konnte aber bis jetzt nicht rein erhalten werden.

Die Metaphosphorsäure hat ohne Zweifel die von Odling schon vorgeschlagene rationelle Formel $O_2\left\{\begin{matrix}P\,O'''\\H\end{matrix}\right.$, in der also 3 Atome Sauerstoff durch Schwefel ersetzt werden können. Durch Behandlung von metaphosphorsaurem Blei mit Jodäthyl habe ich metaphosphorsaures Aethyl als eine farblose scharf ätherartig riechende Flüssigkeit erhalten, die unter 100° (sie war noch mit etwas Alkohol gemischt) destillirte, und in Wasser gelöst eine Lösung von Monäthylphosphorsäure gab. — Monosulfometaphosphorsaures Aethyl entsteht bei längerer Einwirkung von Schwefelsäurehydrat auf monosulfophosphorsaures Aethyl:

$$O_3\left\{\begin{matrix}P\,S\\(C_2H_5)_3\end{matrix}\right. + \left(O_2\left\{\begin{matrix}SO_2\\H_2\end{matrix}\right.\right)_2 = O_2\left\{\begin{matrix}P\,S\\C_2\,H_5\end{matrix}\right. + \left(O_2\left\{\begin{matrix}S\,O_2\\C_2\,H_5\,H,\end{matrix}\right.\right)_2 + O\,H_2$$

Ganz ähnliche Beziehungen, wie ich sie durch die mitgetheilte Untersuchung zunächst für die Verbindungen des Phosphors nachgewiesen habe, finden ohne Zweifel auch statt für die mit dem Phosphor analogen 3 äquivalentigen Körper. Bei Arsenik und Antimon lassen sich dieselben sogar schon aus den bis jetzt bekannten Verbindungen der unorganischen Chemie ableiten, z. B.:

$$O_3\begin{matrix}As\,S'''\\K\,\,H_2\end{matrix} \quad , \quad O_5\left\{\begin{matrix}(Sb\,O)_2\\K_4\end{matrix}\right. \quad , \quad O_2\begin{matrix}As\,O'''\\Na\end{matrix}$$

Salz v. Bouquet u. Cloez.

Wenn es gelänge, für den Stickstoff ebenfalls eine 3 basische Reihe nachzuweisen, so würde dann die Formel der Salpetersäure $O_2\begin{matrix}N\,O'''\\H\end{matrix}$ geschrieben werden müssen, welche den Eigenschaften derselben und den Stickstoffverbindungen überhaupt ebenso gut ent-

spricht, wie die Formel $O\begin{matrix}N\ O_2\\H\end{matrix}$. Verbindungen einer 3basischen Reihe des Stickstoffs werden wahrscheinlich nur solche erhalten werden können, die einen Theil oder allen Sauerstoff durch Schwefel ersetzt enthalten. Der sog. 5fache Schwefelstickstoff von Gregory scheint der Ausgangspunkt zur Darstellung solcher Körper zu sein; die Substanz wirkt auf Mercaptan rasch und unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff ein, das Product ist eine gelbliche in Wasser unlösliche Flüssigkeit, die bei der Destillation theilweise zersetzt wird und eine niedriger siedende Schwefel- und Stickstoff enthaltende Verbindung, wahrscheinlich $S_3\left\{\begin{matrix}N\ S'''\\(C_2\ H_5)_3\end{matrix}\right.$, und bei 150^0 destillirendes 2fach Scwefeläthyl liefert.

Die 3 äquivalentigen Elemente N, P, As, Sb (Bi) bilden noch andere Sauerstoff- und Schwefelverbindungen; diese wiederholen unter einander genau dieselben Beziehungen, wie die gewöhnliche Pyro- und Metaphosphorsäure, die folgenden Formeln mögen diess an einigen Repräsentanten dieser Körper zeigen:

Gewöhnl. Reihe:	Pyro-Reihe:	Meta-Reihe:
$O_2\left\{\begin{matrix}P\ O'\\Na_2\ H\end{matrix}\right.$	$\begin{matrix}S_2\\ \\S\\ \end{matrix}\left\{\begin{matrix}P\ S'\\(Cu_2')_3\\P\ S\\(Cu_2')\end{matrix}\right.$	
$S_2\left\{\begin{matrix}As\ S'\\Ca_3\end{matrix}\right.$	$\begin{matrix}O_2\\ \\ \\O\end{matrix}\left\{\begin{matrix}As\ O'\\Ba_3\\A_5\\Ba\end{matrix}\right.$	$O\left\{\begin{matrix}As\ O'\\Pb\end{matrix}\right.$
$S_2\left\{\begin{matrix}Sb\ S'\\Pb_3\end{matrix}\right.$	$\begin{matrix}S_2\\ \\S\\ \end{matrix}\left\{\begin{matrix}Sb\ S'\\Pb_3\\Sb\ S\\Pb\end{matrix}\right.$	$S\left\{\begin{matrix}Sb\ S\\Pb\end{matrix}\right.$
Boulangerit.	Federerz.	Zinkenit.

Ganz analoge Beziehungen existiren noch unter den Verbindungen von Silicium, Zinn und andern mehr äquivalentigen Körpern, und ich habe dieselben schon mehrfach in meinen Vorlesungen über theoretische Chemie hervorgehoben, und z. B. gezeigt, mit wie grossem Vortheil sie sich in der Chemie der Silicate benutzen lassen.

Geschäftliche Mittheilungen.

Während des Winterhalbjahres 1860/61 schieden aus dem Vereine die Herren Dr. von Lang, Dr. Kündig und Dr. König, welche sämmtlich Heidelberg verliessen.

Dagegen wurden als ordentliche Mitglieder während dieser Zeit aufgenommen die Herren Dr. Brunn, Dr. Gehring und Dr. Ahles, so dass die Zahl der Vereinsmitglieder wie bisher 63 bleibt.

In der Eröffnungssitzung am 26. October 1860 wurden die bisherigen Mitglieder des Vorstandes wieder in dieselben Aemter gewählt, nämlich:

Herr Prof. Helmholtz zum ersten Vorsitzenden,
Herr Prof. Bunsen zum zweiten Vorsitzenden,
Herr Dr. H. A. Pagenstecher jun. zum ersten Schriftführer,
Herr Dr. Eisenlohr zum zweiten Schriftführer,
Herr Prof. Nuhn zum Rechner.

Alle diejenigen gelehrten Gesellschaften und Vereine, welche uns von ihnen ausgehende Schriften zukommen lassen, erhalten regelmässig die Verhandlungen unsres Vereins übersandt, die Versendung an andre Adressen wird dagegen immer mehr beschränkt werden müssen. Quittung über eingegangene Schriften wird im Allgemeinen nur durch das angefügte Verzeichniss in jedem Hefte gegeben; nur auf Wunsch wird eine besondere schriftliche Bescheinigung des Sekretariats ertheilt werden. Alle Zusendungen bittet man an den ersten Schriftführer des Vereins, also jetzt an Herrn Dr. H. A. Pagenstecher jun. zu richten. Die ältern Hefte der Verhandlungen können nur noch theilweise nachgeliefert werden und ist man gebeten, auch fernerhin durch mangelhafte Bestellung entstandene Defekte baldigst zur Anzeige zu bringen, damit noch abgeholfen werden kann.

Verzeichniss

der vom 19. Oktober 1860 bis zum 28. Februar 1861 eingegangenen Druckschriften.

Von Herrn Prof. Dr. Gistel gen. Tilesius in Regensburg:
- Münchshöfen, Mineralbadecurort.
- Isis, Encyclop. Zeitschrift. 1850. Nr. 1—6 und Prospectus.
- Statuten u. Mitgliederverzeichniss des Münchner Vereins für Naturkunde. 1849.

Bulletins de l'Académie Impér. des sciences de St. Petersburg. Tom. II. feuilles I—XVII.

Von der physical. medizin. Gesellschaft zu Würzburg:
- Medizin. Zeitschrift. Th. I. H. 2—4.
- Naturw. Zeitschrift. Th. I. H. 2.

Von der Königl. Bayer. Academie zu München:

Sitzungsberichte 1860.

Beiträge zur Kenntniss der Entomostraceen von Dr. Seb. Fischer.

Molekuläre Vorgänge i. d. Nervensubstanz. III. Abh. v. Prof. Harless.

Die fossilen Ueberreste von nackten Dintenfischen v. Dr. A. Wagner.

Ueber die Zusammensetzung eines Gletscherschlammes von Dr. A. Wagner.

Ueber die Zusammensetzung eines Gletscherschlammes von A. Vogel jun.

Denkrede auf Alex. von Humboldt von C. F. Ph. v. Martius.

Neues Jahrbuch für Pharmacie. XIV, 4—6. XV, 1.

Jahresbericht über die Verwaltung des Medizinalwesens d. fr. Stadt Frankfurt. II. Jahrg. 1858 od. 1860.

Von der Smithsonian Society in Washington:

Instructions on collecting nests etc.

Catalogue of Lepidoptera of North America, by J. Morris.

Coleoptera of Kansas and Eastern New Mexico, by J. Le Conte.

The total eclipse of July 10th, 1860, publ. from J. C. White jr.

Morgan, Circular in reference to the degrees of relationship among different nations.

System und Geschichte des Naturalismus von Dr. E. Löwenthal. I. Abth. 1861.

Von der Königl. Universität zu Christiania durch deren Secretär, Herrn Chr. Holst:

Generalberetning von Gaustad Sindsygeasyl. 1856—59.

Jagttagelser over den Postphiocene eller glaciale Formation etc. af Prof. Sars og Kjerulf. 1860.

Om Aedrueligheds—Tilstanden i Norge ved Eilert Sundt. 1859.

Aarsberetning for 1857—59 fra Oberlaege for den spedalske Sygdoem af O. G. Hoegh.

Beretning on Sundheds tillstanden og Medizinalforholdene i Norge. 1853, 1855, 1857.

Bidrag til Kundskab on de Sindssyge i Norge af L. Dahl. 1859.

Dr. L. Rabenhorst's Algen Sachsens resp. Mittel-Europas. Decade I—C v. Dr. E. Stitzenberger. 1860.

Von der Physikalisch-Oekonomischen Gesellschaft zu Königsberg:

Schriften I, 1. 1860.

H. L. Elditt. Metamorphose des Caryoborus gonagra.

Verhandlungen des Naturhist. Vereins der Preuss. Rheinlande und Westphalens. XVII. Jahrg. 1 u. 2. 1860.

Atti del Reale Istituto Lombardo. Vol. II. Fasc. 4—6. Indice ecoperto del vol. I.

Verhandlungen
des
naturhistorisch-medizinischen Vereins
zu Heidelberg.

Band II.

IV.

51. Vortrag des Herrn Dr. Wundt „über die Entstehung des Glanzes", am 26. April 1861.

Von Dove ist zuerst die Erscheinung des Glanzes bei stereoskopischer Vereinigung von Schwarz und Weiss oder verschiedener Farben beobachtet und darauf eine Hypothese über die Ursache des Glanzes gegründet worden. Glanz entsteht nämlich nach Dove immer, wenn auf ein Auge oder auch auf beide Augen verschiedene Helligkeiten oder Farben einwirken: die Unfähigkeit unseres Auges, gleichzeitig sich Farbestrahlen von verschiedener Brechbarkeit anzupassen und das hierdurch bedingte Undeutlichsehen der einen Farbe, während die andere deutlich gesehen wird, soll das Phaenomen des Glanzes verursachen. Eine grosse Zahl von Thatsachen ist geeignet diese Hypothese zu widerlegen. Zunächst entsteht sehr intensiver Glanz bei der stereoskopischen Vereinigung verschiedener Helligkeitsgrade derselben Farbe oder von gemischtem Licht, also z. B. von Schwarz und Weiss; ferner richtet sich bei der Vereinigung verschiedener Farben die Intensität des Glanzes keineswegs nach der Entfernung der Farben im Spektrum, sondern lediglich nach ihrer subjektiven Verschiedenheit, so dass z. B. Violett und Roth keinen oder nur sehr schwachen Glanz geben, während die Combination von Grün und Gelb ziemlich lebhaft glänzt. Endlich entsteht niemals Glanz, wenn man diffuses Licht mischt, sondern immer nur bei der Combination farbiger Objekte: es muss immer wenigstens die eine Farbe deutlich begrenzt erscheinen.

Zur Erforschung der nähern Bedingungen des Glanzes ist das Studium des stereoskopischen Glanzes nicht ausreichend, weil dieser immerhin nur ein ganz spezieller Fall ist. Wir können auch mit einem Auge Glanz sehen. Man spiegle über einem farbigen Objekt ein anderes farbiges Objekt mittelst einer darüber gehaltenen geneigten Glasplatte so, dass das Spiegelbild hinter dem direkt gesehenen Gegenstand liegt. Contrastiren die Farben und sind die Objekte gegen einander begrenzt, so erhält man den Eindruck eines lebhaften Glanzes. Dieser verschwindet aber augenblicklich, wenn man entweder die spiegelnde Glasplatte so dreht, dass der Ort des Spiegelbildes und des direkt gesehenen Objektes zusammenfallen, oder wenn man das gespiegelte Objekt so wählt, dass es das direkt

gesehene vollständig deckt. Alle Momente, welche das Urtheil über die gegenseitige Entfernung der hinter einander gesehenen Objekte begünstigen, sind auf die Lebhaftigkeit des Glanzes von Einfluss. So tritt oft der vorher nicht vorhandene Glanz in dem obigen Versuch ein, wenn man das gespiegelte Objekt oder die spiegelnde Glasplatte etwas dreht, so dass das Spiegelbild seinen Ort verändert, oder wenn man in dem gespiegelten Objekt eine perspektivische Zeichnung anbringt. Im letztern Fall kann man durch eine Täuschung des Urtheils sogar Glanz hervorrufen, wenn in Wirklichkeit der Ort des Spiegelbildes und des direkt gesehenen Gegenstandes zusammenfallen: dieser Glanz verschwindet aber augenblicklich bei binokularer Betrachtung, weil wir uns durch diese so genau von der wirklichen Lage der Objekte überzeugen, dass uns die perspektivische Zeichnung nicht mehr täuschen kann. Umgekehrt kann aber — und es geschieht dies in der Wirklichkeit überwiegend häufig — der Glanz erst bei der binokularen Betrachtung entstehen, wenn die beiden Objekte beim monokularen Sehen in einen Ort zusammenzufallen schienen und erst bei Eintritt des binokularen Sehaktes durch die an die Convergenz der Sehaxen gebundene genauere Abschätzung der Tiefenentfernungen von einander getrennt werden. Monokularer und binokularer Glanz sind daher von einander zu unterscheiden: der monokulare Glanz kann unter Umständen bei binokularer Betrachtung verschwinden, und ein für monokulares Sehen glanzloser Gegenstand kann bei binokularem Sehen in lebhaftem Glanze erscheinen.

Eine besondere Form des binokularen Glanzes ist der stereoskopische Glanz. Es verhält sich derselbe zu dem binokularen Glanze genau so wie das stereoskopische Sehen zum binokularen Sehen überhaupt. Stereoskopisch wird nämlich der Glanz dann, wenn die Objekte in so grosse Nähe rücken, dass die Tiefenentfernungen in jedem Auge verschiedene Bilder entwerfen. Dann ist es, wenn wir mit beiden Augen einen Gegenstand betrachten, in welchem ein anderer wirklich oder (durch eine darüber gehaltene Glasplatte) scheinbar gespiegelt wird, unvermeidlich, dass wir mit dem einen Auge einen kleinern, mit dem andern Auge einen grössern Theil des gespiegelten Bildes sehen, sobald nur das Spiegelbild in merklicher Entfernung hinter dem spiegelnden Objekt liegt, ja es kann vorkommen, dass wir nur mit dem einen Auge das Spiegelbild wahrnehmen, während wir mit dem andern Auge nur das spiegelnde Objekt sehen. Dieser letztere Fall ist es, der bei der Combination verschiedenfarbiger Objekte im Stereoskop nachgeahmt wird.

Der Glanz entsteht am häufigsten durch Spiegelung, weil dies die häufigste Art ist, wie wir einen Gegenstand scheinbar durch den andern hindurchsehen. Aber es ist dies nicht die einzige Art, wie Glanz erzeugt werden kann. Es ist möglich auch auf dioptrischem Wege Glanz hervorzubringen. Wenn man durch eine farbige Glasplatte sieht, so erscheinen die Gegenstände desshalb nicht glän-

zend, weil man die Glasplatte nicht als ein besonderes Objekt auffasst, sondern ihre Farbe unmittelbar auf die gesehenen Gegenstände überträgt. Legt man aber auf eine farbige Glasplatte ein andersfarbiges Papier, in welches man ein kleines Fenster ausgeschnitten hat, und hält man nun in einiger Entfernung hinter dem Fenster ein weisses Objekt mit einer perspektivischen Zeichnung, so erscheint das Fenster in lebhaftem Glanze, und man kann auf diese Weise monokularen, binokularen und stereoskopischen Glanz erzeugen.

Leuchten, Spiegeln und Glänzen sind scharf von einander zu unterscheiden, und wenn auch der Glanz meistens durch Spiegelung zu Stande kömmt, so ist er doch von der Spiegelung sehr verschieden. Wir nennen einen Gegenstand leuchtend, wenn er von seiner ganzen Oberfläche Licht von gleicher Helligkeit ausstrahlt. Ein Gegenstand ist spiegelnd, wenn er ein solches Bild der umgebenden Gegenstände entwirft, dass wir über der Betrachtung der Spiegelbilder den spiegelnden Gegenstand selber vernachlässigen: wir sehen die Dinge in einem Spiegel gerade so, als wenn wir sie direkt betrachteten. Wir nennen endlich einen Gegenstand glänzend, wenn wir, wie bei der Spiegelung, durch denselben andere Objekte wahrnehmen, wenn aber zugleich fortwährend der spiegelnde Gegenstand selber sich unserer Wahrnehmung aufdrängt. Gegenstände, die nur undeutliche Spiegelbilder geben, und bei denen die Oberfläche durch ihre Zeichnung, durch Verschiedenheit der Farben u. s. w. zugleich die Aufmerksamkeit fesselt, geben daher meistens lebhaften Glanz. Zugleich stört der Glanz immer die Deutlichkeit der Wahrnehmung: das spiegelnde Objekt hindert uns die Spiegelbilder deutlich zu sehen, und die Spiegelbilder hindern uns das spiegelnde Objekt deutlich zu sehen. In der Natur ist die Grenze zwischen Leuchten, Spiegeln und Glänzen nicht immer eine scharfe, denn sie hängt nicht bloss von den Gegenständen, sie hängt auch von uns ab. Gegenstände, die bei Tage spiegeln oder glänzen, leuchten meistens im Dunkeln, wo wir geringere Unterschiede der Helligkeit übersehen. Ein von der Sonne bestrahlter See, den wir aus grosser Ferne betrachten, leuchtet, er glänzt, wenn wir aus mässiger Entfernung auf ihn hinblicken, und er spiegelt, wenn wir unmittelbar von oben in ihn hineinsehen. So kann es kommen, dass ein und derselbe Gegenstand dem Einen von zwei Beobachtern glänzend, dem Andern spiegelnd erscheint.

Es ergiebt sich aus den angeführten Versuchen und Beobachtungen, dass die Erscheinung des Glanzes einen psychologischen Ursprung hat. Der Glanz entsteht aus einem Urtheil, und zwar aus dem Urtheil, dass wir gleichzeitig zwei oder mehrere Objekte hintereinander sehen. Die hintereinander gesehenen Objekte unterscheiden sich durch ihre Farben oder Helligkeiten. In der Empfindung haben wir diese ebenso gemischt, als wenn die Objekte an einen Ort zusammenfallen, wo die Mischung auch unverändert in die Wahrnehmung eingeht. Dies ist aber nicht mehr der Fall, wenn wir die

Gegenstände in verschiedener Entfernung verlegen. Hier lösen wir die jedem einzelnen Gegenstand zukommende Farbe oder Helligkeit aus der Mischempfindung los und bringen sie getrennt zur Wahrnehmung. Wenn wir daher ein weisses und schwarzes Objekt stereoskopisch kombiniren, so sehen wir nicht Grau, nicht einmal ein glänzendes Grau, sondern wir haben die bestimmte Vorstellung, den weissen Gegenstand durch den schwarzen hindurchzusehen, und erst diese Vorstellung giebt uns den Glanz. Der Glanz besteht nicht in einer Vermischung, sondern in einer Trennung von Eindrücken, nur weil diese Trennung immer bloss unvollständig gelingt, stört der Glanz die deutliche Wahrnehmung. Der Glanz ist ein Urtheilsprozess, bei welchem wir, durch die Verlegung der gesehenen Gegenstände in verschiedener Tiefenentfernung gedrängt, die jedem einzelnen Gegenstand zugehörige Farbe oder Helligkeit aus einer gegebenen Mischempfindung zu erschliessen suchen.

52. Vortrag des Herrn Dr. Knapp „über den tödtlichen Ausgang der von ihm operirten Orbitalexostose“, am 26. April 1861.

(Ergänzung seines Vortrages vom 15. Februar 1861.)

Meine Herren! Ich habe die traurige Aufgabe, Ihnen das Ende des Patienten zu berichten, über dessen Orbitalleiden ich früher die Ehre hatte Ihnen Mittheilungen zu machen.

Der Verlauf der Krankheit nach der Operation war folgender: Sieben Wochen lang nach der Operation befand sich der Kranke in einem sehr befriedigenden Zustande. Er hatte gesunden Appetit, schlief gut, blieb bei Kräften, war munter und den grössten Theil des Tages auf. Aus dem nicht zugeheilten Theile der Wunde entleerte sich eine mässige Menge dicken normalen Eiters nebst einer zähen, fadenziehenden, schleimigen Masse. Nach 3 Wochen fand ich, dass das Auge um 8 Mm. zurückgetreten war (vor der Operation war es um 15 Mm. vorgetrieben). Einige Mal klagte der Patient über Kopfschmerzen, welche immer nach einem oder zwei Tagen aufhörten. Dabei zeigte sich leichte Anschwellung des oberen Augenlides, die von ebenso geringer Dauer war. Fünf Wochen nach der Operation trat unter ziemlich lebhaften Fiebererscheinungen eine Anschwellung der Umgebung des äusseren Wundwinkels, Schläfen- und Wangengegend, ein. Die geschwollene Partie war geröthet, mässig hart, von selbst und bei Druck schmerzhaft. Bei Anwendung von Chinin und warmen Kräuterkissen verlor sie sich nach 4 Tagen wieder vollständig. 10 Tage später (also 7 Wochen nach der Operation) fingen die ersten Zeichen deutlicher Hirnreizung an. Nachdem Patient sich am Tage noch ganz wohl befunden, bekam er Nachts plötzlich Kopfschmerzen, welche ihn bis zu seinem

Tode nie ganz verliessen. Schlaflosigkeit, träger Stuhlgang, Puls Anfangs 120, dann, unter steigender Temperatur (bis zu 41 ⁰ Ce.), herabgehend und zwischen 80 und 100 schwankend, Fröste ein oder einige Mal des Tages, Appetitlosigkeit, viel Durst, belegte Zunge, Abmagerung, Brechneigung und wirkliches Erbrechen, eingezogener und bei Druck empfindlicher Unterleib, Somnolenz und Nachts Deliriren, Sehnenhüpfen und zuweilen unwillkürliche Darmentleerung: dieses waren die Erscheinungen in den ersten 10 Tagen nach dem Auftreten des Cerebralleidens. Bemerken will ich noch, dass die Kopfschmerzen in den ersten Tagen mehr links als rechts waren, darauf aber auf die rechte Seite und in's Hinterhaupt übergingen. Die Perkussion des Schädels war in Uebereinstimmung damit Anfangs auch auf der linken Kopfhälfte, besondes an der Stirne schmerzhafter. Darauf trat für mehre Tage ein geringer Nachlass der drohenden Symptome unter Steigerung der Pulsfrequenz ein. Diese scheinbare Besserung machte einer stärkeren Verschlimmerung Platz. Heftiges Erbrechen, unwillkürlicher Stuhl, Krämpfe in allen Muskelgruppen, Sopor, Delirien, und nachdem diese Erscheinungen am 10. April etwas nachgelassen hatten, traten sie am 11. wieder stärker hervor und der Patient starb unter Krämpfen und Sopor, ohne dass sich Lähmungen ausgebildet hatten.

Die Behandlung bestand im Anfang des Cerebralleidens in der Verabreichung kleiner Gaben Calomel, ausserdem war sie rein symptomatisch. Die Gestalt und Funktion des Auges erhielt sich während der ganzen Krankheit in ihrem früherem Zustande. Seine Bewegungen ungestört und schmerzlos.

Die 34 Stunden nach dem Tode vorgenommene Autopsie zeigte eine eitrige Meningitis der Basis des Gehirns, welche sich von den sylvischen Gruben aus aufwärts bis auf die mittlere Höhe der mittleren Gehirnlappen, weiter auf sämmtliche Gehirnhöhlen (am meisten die rechte seitliche), auf die Plexus choroidei und über die medulla oblongata und den obersten Theil der medulla spinalis fortsetzte. Die Gefässe auf der Oberfläche des Gehirns stark geschlängelt und erweitert, die Masse des Gehirns etwas erweicht. Der Inhalt des Sackes der weichen Hirnhäute war weiss-gelblich, theils serös galatinös, theils flockig, an einzelnen Stellen rein eitrig. Seine Menge war an den verschiedenen Stellen verschieden, an der Basis zeigte er eine Dicke von 1—2‴. Weiter fand man eine allgemeine Verdickung des Schädeldaches und eine vom Stirnbein ausgehende knollige Exostose von mindestens Gänseei-Grösse. Die Geschwulst war überall von einer leicht verdickten und hyperämischen dura mater überzogen. Sie reichte um 9 Mm. über die Mittellinie hinaus, nahm die Vertiefung über der Siebplatte vollständig ein, die crista galli, das ganze Dach der Augenhöhle, ein Theil der innern und der grösste Theil der äussern knöchernen Orbitalwand waren verschwunden und von Geschwulstmasse ausgefüllt. Nach hinten reichte die Geschwulst bis an die Basis der kleinen

Keilbeinflügel, war in der Mitte von dem stark emporgedrängten und nach oben convexen processus ensiformis überlagert und gleichsam durch Einschnürung durch denselben in zwei nahezu gleich grosse Stücke getheilt, deren unteres-äusseres noch fast ein Drittheil der mittleren Schädelgrube ausfüllte. Durch den theilweisen Schwund des linken grossen Keilbeinflügels war zwischen der fissura orbitalis sup. und inf. eine grosse von der Geschwulst eingenommene Lücke entstanden. Nach Ablösung der dura mater von der Geschwulst, was leicht geschah, gelangte man mit einer Sonde an der unteren und äusseren Seite entlang in die Wundöffnung der Augenhöhle. Zwischen harter Hirnhaut und Geschwulst war eine geringe Menge klebriger, leicht gelb getrübter Flüssigkeit, welche abgeschabt und unter's Mikroskop gebracht Fasern und Körnchen, aber keine Eiterzellen lieferte. Die Contenta der Augenhöhle waren überall von der normalen Periorbita eingehüllt und zeigten nirgends Entzündungs- oder Eiterheerde, so war namentlich der Sehnerv mit seiner Scheide in seinem ganzen Verlaufe, ebenso die Gefässe der Orbita, sowie der linke sinus cavernosus und die andern Hirnblutleiter normal beschaffen. An der vorderen und unteren Fläche der Knochengeschwulst sieht man den durch die Operation gesetzten Defekt, dessen obere Fläche grau und vollkommen glatt, die hintere weissgelb und ebenfalls glatt, die Stellen an der Sägerinne und am unteren Rande aber uneben, wie angenagt erscheinen. In einer Breite von 4—5 Mm. an der unteren Fläche vom unteren Rande an ist die Geschwulst vom Perioste entblöst, aber kaum merklich angenagt. An zwei Stellen hat sie dicht oberhalb des oberen Augenhöhlenrandes die vordere Tafel des Stirnbeines durchbrochen. Mit der Sonde gelangt man durch diese Oeffnungen in die Stirnhöhlen und weiter in die Schädelhöhle. Die linken Stirnbeinzellen sind grösstentheils, die rechten zum Theil, so wie auch die oberen linken Siebbeinzellen von der Geschwulst ausgefüllt. Diese ist im Ganzen höckerig, knollig, gelbweiss und an allen Stellen gleich hart, wie Elfenbein. Der grösste Durchmesser derselben von innen-oben nach unten-aussen betrug 59 Mm., von vorn nach hinten 54 Mm., von oben nach unten 56 Mm. Die hintere Wand des Stirnbeines war von der Geschwulst theils zerstört, theils scheinbar emporgetrieben, indem sie deren obere und äussere Fläche theilweise bedeckte. In den vorderen linken Gehirnlappen war eine der Geschwulst entsprechende Grube.

Was nun den Zusammenhang des ganzen Krankheitsbildes mit dem anatomischen Befunde betrifft, so ist die Ursache des Todes durch die Meningitis vollkommen begründet. Die nächsten Ursachen dieser lassen sich aber nicht mit Bestimmtheit angeben. Es ist anzunehmen, dass von der Geschwulst der Anstoss zur Entzündung ausgegangen ist, obgleich man in dieser selbst und ihren Nachbartheilen keine entzündlichen Erscheinungen, mithin auch keinen Ausgangspunkt und keinen Weg der Fortpflanzung auffinden konnte.

Dass die Operation die Anregung zu dem entzündlichen Prozess gegeben, lässt sich nicht beweisen, da einmal zu lange Zeit nach der Operation bis zum Anfang der Hirnreizung verflossen ist, dann auch zwei solche entzündliche Anfälle der Operation lange vorhergingen, wovon einer erst das Vorhandensein eines Orbitaltumors wahrscheinlich machte. Eitervergiftung war nicht vorhanden, denn die Wunde entleerte bis zum letzten Tage guten Eiter, auch fand man Eiterheerde in keinem Organe, vielmehr diese alle gesund.

Bei der feineren Untersuchung zeigte sich die Geschwulst umhüllt von einer, etwa $1/2$ Mm. dicken, weichen Schichte, welche sich unter dem Mikroskope als ausschliesslich aus areolärem und faserigem Bindegewebe bestehend erwies. Diese kann als die Bildungsschichte der Knochenmasse angesehen werden. Sie ging nämlich unmittelbar in die Knochensubstanz über. Die Verknöcherungsgrenze war übrigens in den mikroskopischen Querschnitten, die Binde- und Knochengewebe zugleich enthielten, so scharf, dass es mir Anfangs schwer hielt, den Uebergang des Bindegewebes in Knochengewebe einzusehen. Die Knochenkörperchen waren an einzelnen Stellen der Verknöcherungsgrenze so gehäuft, dass ich an eine Vermehrung derselben durch Theilung dachte, was ja in dieser noch weichen Schichte, die sich leicht mit dem Messer schneiden liess, gar nicht undenkbar ist. Das Auftreten doppelter Kerne und Zellenabschnürungen waren indessen nicht deutlich genug zu sehen, um darauf jene Meinung zu stützen. Hier und da schienen in der Bildungsschicht einige Bindegewebskörperchen sich zu zu verbreitern und sich den Ausläufer besitzenden Knochenkörperchen in ihrer Form zu nähern, also in diese überzugehen, ganz analog dem Typus wie er beim Wachsthum normaler Knochen von dem Periost aus beobachtet ist. Ob bei diesem Vorgang die Zwischensubstanz der Bindegewebszellen persistent bleibt und sich mit Kalksalzen imprägnirt, oder, ähnlich wie beim Knorpel, eingeschmolzen wird und nur als Bildungsmaterial zu den Abscheidungen der neuen Zellen dient, lasse ich dahingestellt sein. Für die Bildung der Markkanälchen fand sich aber ein anderer Vorgang als der von H. Müller am verknöcherten Knorpel angegebene, welcher in Absorption schon gebildeter Knochenmasse besteht. An unserm Objekte zeigte sich, dass von der Verknöcherungsgrenze Ausläufer von frischgebildetem Knochengewebe in die Bildungsschichte hineinragten und Stücke derselben von allen Seiten so umgriffen, dass Hohlräume gebildet wurden, die in der Weise zu Havers'schen Kanälchen wurden, dass das Bindegewebe in denselben homogen und feinkörnig wurde und Fettkörnchen und hier und da Markzellen enthielt. Gefässe habe ich darin nicht gesehen. Die Contouren dieser Kanälchen waren in den jüngsten Schichten immer dicht aneinander gestellte Reihen von Knochenkörperchen, so dass die eine Wand derselben auch unmittelbar die Begrenzung des Markkanälchens bildete. In den älteren Knochenschichten fand ich die Kno-

chenkörperchen schon weiter von der Begrenzung der Markkanälchen abstehen. Das Innere der durchaus soliden Geschwulst wich überhaupt in keiner Weise von der Struktur der normalen compakten Knochen ab.

53. Vortrag des Herrn Dr. Pagenstecher „über Argas reflexus", am 26. April 1861.

Der Verfasser zeigte dem Verein lebende Exemplare von Argas reflexus vor, sowie ein getrocknetes des berüchtigten Argas persicus, welche er sämmtlich durch Senator von Heyden in Frankfurt a. M. erhalten hatte, und knüpfte daran einen Bericht über die Mittheilungen, welche wir bisher über diese Thiere besitzen. Daran anreihend gab derselbe dann die Anatomie des Argas reflexus, so weit sie aus der Untersuchung der erhaltenen Individuen, welche sämmtlich bereits der Entwicklungsstufe mit vier Fusspaaren angehörten, gewonnen werden konnte.*)

Die Leibeshöhle enthält eine farblose Blutflüssigkeit, der sich auch bei vollgesogenen Thieren der Blutfarbstoff des Magens nicht mittheilt. Der Magen ist an vier Ecken ausgezogen und die Zipfel wieder lappig untergetheilt, so dass eine grosse Anzahl radiärer Blindsäcke den mittlern Theil des Magens umsteht. Zwischen seinen vordern Hörnern stehn die Wurzeln der Mandibeln in die Höhe und hinter ihnen liegt das Gehirn, welches sehr schön frei präparirt und in allen seinen Verbindungen übersehn werden kann. Die Speiseröhre tritt wie überall hindurch, es ist das Gehirn hier wie bei allen Milben, bei welchen das Gehirn erkannt werden kann, ein Schlundring, in welchem die subösophagale Partie durch die innige Verschmelzung der seitlichen Hälften, der in der Längsrichtung aufeinanderfolgenden der Bauchkette entsprechenden Abschnitte und der sympathischen oder obern die Eingeweide versorgenden Stränge eine sehr hervorragende Grösse erhält. Ein medianer vorderer Nerv existirt nicht, und ist ohne Zweifel auch für Argas persicus, wie ihn Heller angiebt, nicht anzunehmen.**)

---

*) Das Genauere über die Anatomie des Argas siehe in meinem Aufsatz in der Zeitschrift für wiss. Zoologie von Siebold u. Kölliker, XI, 2 mit Taf. XVI.

**) Nachträgliche Bemerkung des Verfassers: Ein Bau des Gehirns, wie ihn Fürstenberg für Krätz- und Räudemilben angiebt, entspricht keineswegs dem, was ich bei den niedersten Milben noch von Gehirn bemerken konnte. Ich glaube, dass am allerwenigsten bei kurzem gedrungenen Körperbau der Milben je eine wesentliche Abweichung von der Gestaltung des Gehirns erwartet werden kann, die für höhere Milben nun vollständig bekannt ist. Sehr auffallend aber erscheint es überall, wie vollständig Herr F. bei seiner Abhandlung niederer Milben den Bau der höhern Milben (mit Einschluss der keineswegs abzusondernden Zecken) ausser Acht lässt, aber doch vielfach seine Resultate als Anatomie der Milben im Allgemeinen behandelt. So verliert er denn auch den so natürlichen Zusammenhang der Milben und Spinnen.

Neben dem Gehirn liegen die Speicheldrüsen weniger umfänglich als bei Ixodes, aber von gleichem Bau, sie senden ihre Gänge in die Mundöffnung. Hinter dem Gehirn unter dem Magen liegen die Geschlechtsorgane von der einfach querspaltigen, rundlich erweiterbaren Geschlechtsöffnung, die bei beiden Geschlechtern gleich ist, zunächst nach hinten verlaufend. Von dem weiten mit Nebendrüsen versehenen Ausführungsgang aus wenden sich jederseits die Tuben oder die Samengänge nach vorne und erreichen die Keimstätten der Geschlechtsprodukte, die paarig zwischen Gehirn und Speicheldrüsen ihren Platz nehmen, in der Mittellinie mehr oder weniger innig verbunden und durch das überhaupt sehr entwickelte Tracheensystem auch mit den Harngefässen innig verstrickt sind. Die Anhangsdrüsen der männlichen Geschlechtsorgane sind kolossal entwickelt. Die Samenfäden sind fast 0,4 Mm. lang.

Der Mastdarm wird durch die Aufnahme der beiden einfachen Harnkanäle zur Kloake, und kann durch in verschiedenem Grade eintretende Ausstülpung ein bis drei Harnsäcke entwickeln.

Die nicht mit Platten und Klappen ausgerüsteten Stigmen liegen versteckt zwischen dem dritten und vierten Fusspaar und tragen kaum einen gemeinsamen Trachealstamm, aber ein reiches Büschel von Luftröhrenzweigen.

Die Mundtheile liegen durch das Ueberragen des Rückenschildes ganz an der Bauchseite und werden in der Aktion senkrecht auf den Körper aus der Grube, in der sie versteckt liegen, aufgerichtet. Ausserdem unterscheiden sie sich von denen des Ixodes durch die Vollkommenheit der viergliedrigen (nicht wie Gerstäcker meinte dreigliedrigen) Taster. Dabei wird es recht deutlich, wie unpassend die Eintheilung der Milben allein nach den Tastern ist. Wir werden immer mehr in den Stand kommen, die gesammte Organisation mit in Rechnung zu nehmen, aber schon jetzt wenigstens den übrigen Mundtheilen einen ebenso grossen Anspruch auf Würdigung zugestehn müssen.

Die genauere Untersuchung der Milben in Betreff des äussern und innern Baus wird in dieser Abtheilung des Thierreiches einen innigen Zusammenhang der einzelnen Gruppen bald durch dieses bald durch jenes Organ herausstellen und derselbe wird durch die genaue Kenntniss der Entwicklungsformen noch vermehrt werden. Diese Untersuchungen werden aber bisher durch das vorhandene literarische Material wenig erleichtert, ihnen vielmehr oft ein kaum zu bewältigender Ballast angehangen.

54. Vortrag des Herrn Dr. Carius „über eine neue Reihe organischer Sulfaminsäure“, am 10. Mai 1861.

Wir betrachten es bekanntlich als einen besondern Charakter der sich von zwei oder mehr-äquivalentigen Radicalen ableitenden Oxyde, dass ihnen zwei oder mehrere Reihen von Aetherarten,

Salzen oder Alkoholaten und ferner, dass ihnen eine oder mehrere Verbindungen von sogenanntem intermediärem Typus entsprechen, z. B.:

$$O_2\left\{\begin{array}{l}C_2\,H_4'''\\ H,\ C_2\,H_5\end{array}\right. \qquad O_3\left\{\begin{array}{l}PO'''\\ H_2,\ C_2\,H_5\end{array}\right.$$

$$O_2\left\{\begin{array}{l}C_2\,H_4\\ (C_2\,H_5)_2\end{array}\right. \qquad O_3\left\{\begin{array}{l}PO\\ H,\ (C_2\,H_5)_2\end{array}\right.$$

$$O_3\left\{\begin{array}{l}PO\\ (C_2\,H_5)_3\end{array}\right.$$

$$\begin{array}{r}O\\N\end{array}\left\{\begin{array}{l}C_2\,H_4'''\\ H\\ H\\ H\end{array}\right. \qquad \begin{array}{r}O_2\\N\end{array}\left\{\begin{array}{l}PS'''\\ (C_2\,H_5)_2\\ H\\ H\end{array}\right.$$

$$\begin{array}{r}O\\N_2\end{array}\left\{\begin{array}{l}PS\\ C_2\,H_5\\ H_2\\ H_2\end{array}\right.$$

Neuere Untersuchungen haben nun gezeigt, dass die Reihen dieser Verbindungen damit noch durchaus nicht geschlossen sind, sondern dass vielmehr auch Verbindungen existiren, in denen dasselbe zwei oder mehr-äquivalentige Radical nicht einmal, sondern 2 oder mehrmals vorkommt. Solche Verbindungen sind von Wurtz in den Reihen der 2säurigen Alkohole aufgefunden, z. B.:

$$\begin{array}{r}O\\O\\O\end{array}\left\{\begin{array}{l}C_2\,H_4'''\\ C_2\,H_4\\ H_2\end{array}\right. \qquad \begin{array}{r}O\\O\\N\end{array}\left\{\begin{array}{l}C_2\,H_4\\ C_2\,H_4\\ H\\ H\\ H\end{array}\right.$$

Vergleichbare Beziehungen habe ich für die Reihe der Phosphorsäure nachgewiesen; Verbindungen intermediärer Typen, der ebenbezeichneten Aethylenverbindung analog, die sich an mehrbasische Säuren anschliessen, waren dagegen bis jetzt nicht bekannt, wenigstens soweit in denselben nicht ausser dem zweiäquivalentigen Säureradical*) noch ein mehräquivalentiges Alkoholradical anzunehmen ist.

Ich vermuthete, dass der genannten Aethylenverbindung vergleichbare Sulfaminsäuren, dem Phenylalkohol und seinen Homologen sich anschliessend, entstehen würden durch Einwirkung von scwefligsaurem Ammoniak auf die entsprechenden Nitroverbindungen. Herr Crafts hat diese Vermuthung vollkommen bestätigt gefunden und in

*) Eine solche Verbindung scheint die von Hilkenkamp aus $C_6\,H_4\,(NO_2)_2$ mit schwefligsaurem Ammoniak erhaltene Bithiobenzolsäure zu sein:

$$\begin{array}{r}O_2\\N_2\end{array}\left\{\begin{array}{l}(SO_2)_2\\ C_6\,H_4\\ H_4\end{array}\right.$$

meinem Laboratorium auf dem angegebenen Wege eine neue Reihe von Sulfaminsäuren dargestellt.

Mischt man neutrales schwefligsaures Ammoniak mit Nitrobenzol oder seinen Homologen im Verhältniss von 3 Mol. zu 1 Mol. in verdünntem Alkohol gelöst zusammen, und kocht diese Lösung im Wasserbade so, dass der abdestillirende Alkohol zurückfliesst 6 bis 8 Stunden lang, so erleiden die Nitrokörper eine ähnliche Reduction wie das Nitronaphtalie bei der von Pinia aufgefundenen Bildung der Thionaphtamsäure und Naphtionsäure. Das Product der Reduction ist aber nicht die der Naphtionsäure vergleichbare Sulfanilsäure, sondern das Ammoniumsalz einer neuen eigenthümlichen zweibasischen Säure, die Herr Crafts Disulfanilsäure nennt. Die Reaction ist:

$$C_6\,H_5\,(NO_2) + \left(O_2\left\{\begin{array}{l}SO\\(NH_4)_2\end{array}\right.\right)_3 = \begin{array}{r}O\\O\\N\end{array}\left\{\begin{array}{l}SO_2\\SO_2\\C_6\,H_5\\(NH_4)_2\end{array}\right. + O_2\left\{\begin{array}{l}SO_2\\(NH_4)_2\end{array}\right. +$$

$$OH_2 + (NH_3)_2.$$

Durch Abdampfen der Flüssigkeit erhält man erst Krystalle von scwefelsaurem Ammoniak, und später blättrige Krystalle des neuen Ammoniaksalzes; letzteres lässt sich nicht leicht von schwefelsaurem Ammoniak reinigen, und wird daher erst durch Behandlung mit Barytwasser in das Bariumsalz verwandelt. Die Analyse des Bariumsalzes führte zu der Formel $\begin{array}{r}O\\O\\N\end{array}\left\{\begin{array}{l}SO_2\\SO_2\\C_6\,H_5\\Ba_2\end{array}\right.$; es ist leicht zu reinigen, sehr leicht löslich in Wasser, unlöslich in absolutem Alkohol, und krystallisirt in farblosen kurzen Säulchen. Das Barytsalz, wie auch die übrigen Salze lassen sich in neutraler oder alkalischer wässriger Lösung ohne Zersetzung kochen; versucht man aber aus einem der Salze die Difulfanilsäure selbst abzuscheiden, so zerfällt diese selbst in der Kälte und in verdünnter Lösung unter Aufnahme der Elemente von 2 Mol. Wasser; diese Reaction ist folgende:

$$\begin{array}{r}O\\O\\N\end{array}\left\{\begin{array}{l}SO_2\\SO_2\\C_6\,H_5\\H\\H\end{array}\right. + (OH_2)_2 = \left(O_2\left\{\begin{array}{l}SO_2\\H_2\end{array}\right.\right)_2 + N\left\{\begin{array}{l}C_6\,H_5\\H\\H\end{array}\right. .$$

Die Zersetzung ist eine vollkommene, und es tritt nicht als Zwischenprodukt Sulfanilsäure oder eine isomere Verbindung auf.

Die Einwirkung des schwefligsauren Ammoniaks auf Nitrotoluol und auf Nitrocumol in ähnlicher Weise geleitet geben ohne Nebenproducte dieselben Reactionen als die oben für das Nitrobenzol beschriebene. Die Bariumsalze der beiden neuen Säuren sind:

$$\begin{array}{l} O\{SO_2 \\ O\{SO_2 \\ N\left\{\begin{array}{l}C_7\ H_7\\ B_{a2}\end{array}\right. \end{array} \quad \text{und} \quad \begin{array}{l} O\{SO_2 \\ O\{SO_2 \\ N\left\{\begin{array}{l}C_9\ H_{11}\\ B_{a2}\end{array}\right. \end{array}.$$

Die Reaction findet also bei allen Mononitrokörpern der Reihe des Nitrobenzols statt, und wahrscheinlich lassen sich in ähnlicher Weise noch andere Disulfaminsäuren erhalten. Das Verhalten der Disulfuryltoluyl und der Disulfurylcumenyl-Aminsäure und ihrer Salze ist dem der entsprechenden Phenylverbindungen völlig analog; die freien Säuren werden ebenfalls bei ihrer Abscheidung rasch unter Aufnahme von 2 Mol. Wasser in Schwefelsäurehydrat und Toluylamin und Cumenylamin zerlegt.

55. Vortrag des Herrn Dr. Carius „über Bestimmung von Chlor in organischen Verbindungen", am 10. Mai 1861.

In einer früheren Mittheilung habe ich eine neue Methode der Elementaranalyse organischer Körper zur Bestimmung der Elemente ausser C, H, N und O beschrieben, welche darin besteht, dass die organische Substanz im zugeschmolzenen Rohr mit Salpetersäure erhitzt, und die dadurch erhaltenen Oxydationsproducte untersucht werden. Diese Methode hat seitdem vielfache Anwendung erfahren, und giebt bei Bestimmung von S, P, As und Metallen in organischen Verbindungen, wie auch in Schwefelmetallen vorzügliche Resultate. Ich theilte ferner schon früher mit, dass sich die Bestimmung von Chlor, Brom oder Jod nach derselben Methode mit grosser Schärfe und Sicherheit ausführen lasse, sobald man nur wegen eines möglichen Verlustes dieser Körper in Gasform einige Vorsichtsmaassregeln anwendete.

Ich glaubte früher, dass sich bei der Oxydation der Chlor, Brom oder Jod enthaltenden Körper neben Chlorwasserstoff und freiem Chlor, Brom oder Jod auch wenigstens kleine Mengen von Jodsäure und vielleicht Bromsäure bilden könnten. Weitere Versuche zeigten indessen, dass sich bei der genannten Oxydation niemals Jodsäure bildet, sobald, wie diess immer der Fall ist, eine genügende Menge von salpetriger Säure zugleich auftritt. Diese Thatsache findet ihre Erklärung darin, dass, wie mir Herr Hofr. Bunsen mittheilte, seinen directen Versuchen nach Jodsäure durch salpetrige Säure unter Abscheidung von Jod reducirt wird.

Ich verwandelte früher das Chlor, Brom oder Jod, welches nach Beendigung der Oxydation abgeschieden war, durch schweflige Säure in die Wasserstoffsäuren. Abgesehen davon, dass dadurch die gleichzeitige Bestimmung des Schwefels unausführbar wird, erfordert die Oeffnung des Rohres auch einige Uebung. Durch die eben erwähnte reducirende Wirkung der salpetrigen Säure wird es nun aber möglich, die Bestimmung von Chlor, Brom oder Jod in organischen

Verbindungen zu einem der einfachsten und exactesten analytischen Versuche zu machen. Man hat nur nöthig, der Substanz und Salpetersäure salpetersaures Silber in kleinem Ueberschuss, der sich in allen Fällen leicht hinreichend genau reguliren lässt, zuzusetzen, dann das Rohr zuzuschmelzen und zu erhitzen. Alles Chlor, Brom oder Jod der organischen Substanz wird als Chlorsilber etc. abgeschieden, und zwar findet die Zersetzung der organischen Substanz bei Gegenwart von salpetersaurem Silber ausserordentlich leicht statt, bei den meisten Körpern theilweise sogar schon in der Kälte. Die völlige Abscheidung von Chlor, Brom oder Jod ist nur bei den Verbindungen der aromatischen Reihen schwieriger; bei solchen Körpern ist es dann sehr zweckmässig, einen Zusatz von saurem chromsaurem Kali zu machen; dann findet die Oxydation sehr leicht und vollkommen, und zwar fast allein auf Kosten der Chromsäure statt. Das in letzterm Falle gleichzeitig entstehende chromsaure Silber wird leicht und vollkommen entfernt, wenn man die saure Flüssigkeit vor dem Abfiltriren des Chlorsilbers stark verdünnt und erhitzt. — Der Niederschlag von Chlorsilber wird in allen Fällen mit der zertrümmerten Glaskugel gewogen, und deren Gewicht in Abzug gebracht.

Zum Zweck der Feststellung dieser Methode musste noch ermittelt werden, welchen Einfluss die Gegenwart von überschüssigem salpetersaurem Silber auf die Löslichkeit des Chlorsilbers hat. Die in verschiedener Weise modificirten Versuche zeigten, dass selbst ein sehr grosser Ueberschuss von salpetersaurem Silber die Löslichkeit des Chlorsilbers nicht merklich erhöht, und also ganz unschädlich ist. Dagegen wird Chlorsilber sehr erheblich gelöst von einem grossen Ueberschuss auch sehr verdünnter freier Salpetersäure, welcher letztere daher in allen Fällen durch Neutralisation mit kohlensaurem Natron entfernt werden muss.

56. Demonstrationen des Herrn Dr. Pollitzer „über eine neue Methode, die Luftdruckschwankungen in der Trommelhöhle nachzuweisen“, am 10. Mai 1861.

Herr Dr. Pollitzer aus Wien zeigte dem Verein das von ihm erfundene Verfahren, um Luftdruckschwankungen in der Trommelhöhle nachzuweisen. Ein mit wenigen Tropfen Flüssigkeit gefülltes Manometer wird zu dem Ende durch einen kleinen Gummischlauch, der in den äussern Gehörgang eingeführt wird, mit diesem in genaue Verbindung gebracht. Dann werden die in die Trommelhöhle durch die Eustachische Röhre übertragenen Luftdruckveränderungen des Schlundes beim Schlucken u. dgl. am Manometer gut sichtbar, da sie durch die Wölbung des Trommelfells sich der Luft im äussern Gehörgang mittheilen. Es kann somit dieser Manometer als Untersuchungsmittel für die Durchgängigkeit der Eustachischen Röhre dienen und wird für Beurtheilung von Gehörkrankheiten gute Dienste leisten.

57. Vortrag des Herrn Prof. Bunsen „über Rubidium und Caesium", am 31. Mai 1861.

Prof. Bunsen sprach über die von Professor Kirchhoff und ihm durch Spectralbeobachtungen aufgefundenen neuen Alkalimetalle, das Rubidium und Caesium: Das Rubidium findet sich im Lepidolith, welcher nur einige Tausendtel davon enthält und lässt sich durch Platinchlorid mit dem in der Lösung des Fossils enthaltenen Kali fällen. Das Chlorplatin Kalium wird durch zwanzig- bis dreissigmaliges Auskochen der Fällung mit wenig Wasser entfernt und das Chlorplatinrubidium in Chlorrubidium verwandelt, um es aus kochender wässriger Lösung abermals durch Platinchlorid zu fällen. Zeigt sich der Niederschlag, im Spectralapparat geprüft, noch kalihaltig, so werden die letzteren Reinigungsoperationen noch ein- oder zweimal wiederholt.

Das Rubidiummetall bildet mit Quecksilber ein durch Electrolyse der Chlorverbindung leicht darstellbares, silberweisses, glänzendes krystallinisches Amalgam, welches electropositiver als Kalium-Amalgam ist, das Wasser leicht zersetzt und sich an der Luft unter Erhitzung mit einer Schicht zerfliessenden ätzenden Rubidiumoxydhydrats überzieht. Das Atomgewicht des Metalls ist 85.4 ($H = 1$), also mehr als doppelt so gross, als das des Kaliums. Es bildet ein an der Luft zerfliessliches Oxydhydrat, das so ätzend ist wie Kalihydrat und begierig Wasser und Kohlensäure aus der Luft anzieht. Das schwefelsaure Salz ist wasserfrei, an der Luft beständig und mit dem schwefelsauren Kali isomorph. Es bildet Doppelsalze mit schwefelsaurem Cobaltoxydul, Nickeloxydul etc., die 6 Atome Wasser enthalten und mit den entsprechenden Kaliverbindungen isomorph sind. Das salpetersaure Salz, welches wie Salpeter wasserfrei und luftbeständig ist, krystallisirt nicht rhombisch, wie dieser, sondern hexagonal. Das stark alkalisch reagirende kohlensaure Salz ist zerfliesslich, leicht schmelzbar und verliert in der Glühhitze seine Kohlensäure nicht; es kann noch ein Atom Kohlensäure aufnehmen und bildet damit ein fast neutral reagirendes zweifach saures Salz, das luftbeständig ist. Chlorrubidium ist wasserfrei, luftbeständig und krystallisirt in Würfeln, das Ueberchlorsaure und saure weinsaure Rubidiumoxyd sind schwerlösliche Pulver, eben so das Chlorplatinrubidium und das Kieselfluorrubidium.

Das Caesium findet sich, gewöhnlich mit Rubidium gemeinschaftlich, im Dürkheimer und vielen andern Soolwassern, im neuerbohrten Sodener Sprudel, im Wiesbadener Kochbrunnen und in einigen der salzarmen Thermalquellen von Baden-Baden, immer in sehr zurücktretenden Mengen neben Kali-Natron- und Lithionverbindungen. Aus den Mutterlaugen dieses Wassers scheidet man das mit Chlorrubsidium gemengte Chlorcaesium gleichfalls mit Platinchlorid nach dem eben angegebenen Verfahren. Zur Trennung beider Metalle wendet man die kohlensauren Salze an, von denen sich bei

der Behandlung mit absolutem Alkohol vorzugsweise nur das kohlensaure Caesiumoxyd löst. Durch eine mehrfach wiederholte Behandlung mit Alkohol erhält man das letztere rein. Das Caesium bildet mit Quecksilber ebenfalls ein krystallinisches silberweisses Amalgam, das sich dem Rubidium Amalgam ganz analog verhält. Das Metall besitzt nächst dem Golde und Jod das grösste Atomgewicht von allen einfachen Körpern; dasselbe beträgt nicht weniger als 123.4. Das Caesiumoxydhydrat und das kohlensaure Caesiumoxyd verhält sich den entsprechenden Rubidiumverbindungen ganz analog; nur ist das letztere in Alkohol löslich. Das wasserfreie, luftbeständige salpetersaure Salz ist mit dem Rubidiumsalpeter isomorph. Das schwefelsaure Salz ist luftbeständig und bei 0^0 C. in weniger als seinem gleichen Gewichte Wasser löslich. Das schwefelsaure Doppelsalz von Caesiumoxyd und Cobaltoxydul enthält 6 At. Wasser und ist mit den entsprechenden Verbindungen des Kalis und Rubidiumoxyds isomorph. Chlorcaesium zerfliesst an der Luft und krystallisirt schwierig in wasserfreien Würfeln. Chlorplatincaesium, Kieselfluorcaesium, saures, weinsaures und Ueberchlorsaures Caesiumoxyd bilden schwerlösliche krystallinische Pulver.

58. Vortrag des Herrn Prof. Kirchhoff „über den von Herrn Hofr. Bunsen und ihm construirten Spektral-Apparat“, am 14. Juni 1861.

In der vorigen Sitzung hat Herr Hofr. Bunsen der Gesellschaft einige Mittheilungen über die beiden neuen Metalle gemacht, die er bei der Arbeit entdeckt hat, die wir zusammen über die Spektren farbiger Flammen unternommen haben. Färbt man eine Flamme durch ein flüchtiges Salz eines Metalls, das man hineinbringt, so treten in dem Spektrum derselben gewisse helle Linien auf, die charakteristisch für das Metall sind, und deren Lage allein von diesem bedingt ist; bringt man ein Salz eines zweiten, eines dritten Metalles hinzu, so kommen zu jenen Linien, die ungeändert bleiben, neue, die eben so charakteristisch für das zweite, dritte Metall sind. Auf diese hellen Linien haben Bunsen und ich eine Methode der qualitativen chemischen Analyse gegründet, die wenigstens in vielen Fällen alle bisherigen Methoden an Empfindlichkeit und Sicherheit unendlich übertrifft. Die mit ihrer Hülfe gemachte neue Entdeckung zweier neuen Elemente in der Gruppe der Alkalimetalle zeigt deutlich ihre Fruchtbarkeit. Wir waren der Ueberzeugung, dass diese Methode eine allgemeine Anwendung bei den Chemikern finden wird, und wir haben desshalb einen Apparat construiren lassen, der diese Anwendung so bequem, als möglich macht. Ich erlaube mir diesen Apparat hier vorzuzeigen; er ist aus der berühmten Werkstätte von Steinheil in München hervorgegangen, und wohl schon in mehr als zwanzig Exemplaren in Deutschland, England und Frankreich verbreitet.

Als Flamme wählt man am besten die wenig leuchtende Flamme der Bunsen'schen Gaslampe; von dem zu untersuchenden Salze bringt man eine kleine Menge an das Ende eines feinen Platindrahtes und schiebt sie mit Hülfe eines geeigneten Trägers in den Saum der Flamme. Um mit den geringsten Mitteln das Spektrum der glühenden Dämpfe, die dann von der Salzperle sich erheben, zu sehen, braucht man nur vor die Flamme einen Schirm mit einem schmalen vertikalen Spalt zu setzen und aus einiger Entfernung nach diesem durch ein Prisma zu sehen, das man mit vertikaler brechender Kante dicht vor das Auge hält. Je grösser man jene Entfernung gewählt hat, um so deutlicher zeigt sich das Spektrum, vorausgesetzt, dass man nicht kurzsichtig ist. Aber das Spektrum erscheint zu klein, als dass seine Linien mit der nöthigen Schärfe unterschieden werden können. Man hebt diesen Uebelstand und gewährt zugleich auch dem kurzsichtigen Auge die Möglichkeit, das Spektrum vollkommen deutlich zu sehen, wenn man zwischen das Prisma und das Auge ein vergrösserndes Fernrohr setzt und den Spalt mit der Flamme in einer Entfernung von 10 bis 20 Fuss von dem Prisma aufstellt. Bei dieser Anordnung ist es aber unbequem, dass die Flamme weit ausser dem Bereich der Hand liegt, da es oft nöthig ist, die Perle erst in die Flamme zu bringen, wenn das Auge am Fernrohr ist, abgesehn von der Grösse des Raumes, die bei derselben erfordert wird. Diese Unbequemlichkeit umgeht man, indem man den Spalt in die Nähe des Prismas setzt und zwischen beide eine Linse bringt so, dass der Spalt in ihrem Brennpunkte sich befindet. Die Linse entwirft dann in der Unendlichkeit ein Bild von dem Spalte, welches die Rolle eines wirklichen Spaltes übernimmt. Diese Anordnung ist bei dem Apparate hier getroffen. Hier ist das Prisma, hier das vergrössernde Fernrohr — seine Vergrösserung ist etwa eine 8fache — dieses zweite Rohr trägt ausser einem feinen vertikalen Spalt, dessen Breite durch diese Schraube passend regulirt werden kann, innen die Linse, die den Spalt, um so zu sagen, in die Unendlichkeit rücken soll. Deckt man dieses schwarze Tuch über das Prisma und die beiden Röhre, um fremdes Licht abzuhalten, und schiebt die Salzperle in die Flamme, so sieht man bei richtiger Stellung des Fernrohrs in grossem Glanze das dem Metall des Salzes entsprechende Spektrum.

Dieses Spektrum nimmt nur die untere Hälfte des Gesichtsfeldes ein; die obere ist reservirt für das Spektrum einer zweiten Flamme. Die untere Hälfte des Spalts ist für die Strahlen der ersten Flamme gedeckt durch ein kleines gleichseitiges Glasprisma. Von einer zweiten, passend aufgestellten Flamme gehen Strahlen durch diese Hälfte nach dem grossen Prisma, nachdem sie eine totale Reflexion in dem kleinen Prisma erlitten haben. Hat man in beide Flammen gleiche Salze gebracht, so sieht man in dem ganzen Gesichtsfelde ein Spektrum, nur getheilt durch eine feine horizontale Linie; enthalten die beiden Flammen verschiedene Salze, so

sieht man von ihren Spektren das eine unmittelbar über dem andern und kann auf das Leichteste und Sicherste wahrnehmen, welche Linien sie etwa gemeinsam haben und durch welche sie sich von einander unterscheiden. Der Nutzen, den diese Anordnung dem Chemiker leisten kann, ist leicht ersichtlich. Gesetzt er wolle prüfen, ob in einem Gemenge von Salzen Strontium enthalten ist; er bringt eine Perle des Gemenges in die eine Flamme, ein reines Strontiumsalz in die andere, und sieht zu, ob die Strontiumlinien, die das Spektrum der letzteren bilden, sich fortsetzen in dem Spektrum der ersteren. Ist dieses der Fall, so ist Strontium in dem Gemenge.

Noch einen Theil des Apparates habe ich zu erwähnen, der bei seinem Gebrauche sich als sehr nützlich bewährt hat. Derselbe zeigt unmittelbar unter dem oberen Spektrum eine Skale mit schwarzen Theilstrichen und Zahlen auf hellem Grunde, die den Ort jeder Linie im Spektrum mit Bequemlichkeit abzulesen erlaubt. Gesetzt, es wäre in passender Richtung und in sehr grosser Entfernung vom Prisma eine horizontale Skala aufgestellt, so würde die dem Beobachtungsfernrohr zugekehrte Fläche des Prisma ein Spiegelbild dieser Skale entwerfen, welches von dem durch das Fernrohr blickenden Auge zugleich mit den Spektren wahrgenommen werden würde. Wenn der Apparat und die Skale immer unverrückt blieben, so würde jede Linie des Spektrums durch die ihr entsprechende Skalenablesung charakterisirt sein. Der Gebrauch einer solchen Skale wäre aber in mehrfacher Beziehung äussert unbequem. Die Skale ist hier dem Apparate näher gerückt und mit ihm fest verbunden; sie befindet sich in dieser Kapsel. Damit sie deutlich erscheine in dem auf die Unendlichkeit eingestellten Fernrohr, ist zwischen sie und das Prisma eine Linse gesetzt, in deren Brennpunkt sie sich befindet. Durch diese Linse und die Linsen des Fernrohrs wird sie, wie durch ein Mikroskop betrachtet; damit die Theile nicht zu gross erscheinen, muss sie sehr fein getheilt sein. Sie ist ungefähr von der Feinheit, wie die Ocular-Mikrometer, die in Mikroskopen benutzt werden; sie hat 15 Theile auf der Länge von 1 Mm. Die Theilung der Ocularmikrometer ist gewöhnlich mit dem Diamant in Glas eingerissen; eine solche Theilung wollten wir nicht benutzen, hauptsächlich, weil bei ihr keine Zahlen angebracht werden können; dann wünschten wir auch der bequemeren Ablesung wegen stärkere und kürzere Theilstriche, als sie, wie es scheint, mit dem Diamant gemacht werden können. Wir haben eine Skale, wie wir sie haben wollten, durch Photographie erhalten können; die Skale ist ein auf einem Glassplättchen im Maassstabe von $^1/_{15}$ photographisch hergestelltes Bild einer in Millimeter getheilten Skale.

59. **Vortrag des Herrn Dr. H. A. Pagenstecher „über das parasitische Leben bei den Krebsen, sowie über eine neue Gattung von Schmarotzerkrebsen: Thersites Gasterostei und einen neuen Eingeweidewurm: Leptodera Nicothoae", am 14. Juni 1861.**

Anknüpfend an die beabsichtigte Demonstration einer neuen Gattung von Schmarotzerkrebsen gab Dr. P. zuerst eine Darstellung der parasitischen Lebensweise, soweit dieselbe überhaupt bei Krebsen gefunden wird, besonders der allmäligen Uebergänge zwischen freier und unselbstständiger Existenz, wie dieselben theils in der Vergleichung der verschiedenen Krebsgattungen und Arten, theils in der Entwicklungsgeschichte der Einzelnen hervortreten.

Das Schmarotzerleben besitzt in einem Aufgeben der unabhängigen durch freie Beweglichkeit charakterisirten Zustände gegen gewisse Vortheile in Betreff des Obdaches und der Nahrung seinen hauptsächlichen Charakter, welchem dann in den verschiednen Richtungen die morphologischen Verhältnisse entsprechen, sich den physiologischen anpassend. So können wir nicht umhin, schon in vielen Fällen allein in der Verringerung der Bewegungswerkzeuge des Organismus, auch wenn die Erreichung jener Vortheile des parasitischen Lebens damit zunächst nicht verbunden sein sollte, einige Annäherung an die Gestaltung des parasitischen Lebens zu erblicken.

Wir finden nun die Uebergänge zwischen den leicht beweglichen schwimmenden Formen und den träge kriechenden bei den Dekapoden unter den höhern Krebsen, deren extreme Gestalten die Hauptunterscheidung in der sehr verschiednen Entwicklung des hauptsächlichsten Bewegungsorganes: des Schwanzes erhalten, schon deutlich genug in den erwachsnen Formen. Wir finden jedoch die Vermittlung noch viel vollkommner dadurch hergestellt, dass die Jugendgestalten derjenigen Dekapoden, welche im erwachsenen Zustande des Schwanzes sich als eines Bewegungsorganes nicht mehr bedienen, in der ersten Zeit nach dem Verlassen des Eis durch die Vollkommenheit ihres Schwanzes ebenso geschickte Schwimmer sind als die Makruren. Die Krabbenlarven besonders werden durch die kielförmige Entwicklung von Skelettheilen und die Höhe des Körpers den vollkommensten Schwimmern, den Garneelkrebsen ähnlich. Wie in der allmäligen Entwicklung die Besonderheiten des Baus der erwachsenen Thiere entstehen, wurde an mikroskopischen Präparaten aus der Metamorphose von Carcinus maenas und Pagurus Bernhardus gezeigt.

Durch den Verlust der leichten Beweglichkeit, theils durch Verkümmerung des Schwanzes im Allgemeinen, theils durch die Unsolidität seiner Bedeckung, welche die Skeletgliederung desselben und damit die höhere Entwicklung und Gliedrung auch für die Muskulatur und die Möglichkeit einer energischen Verwendung verschwinden macht, wird nun solchen Krebsen einmal die Fähigkeit entzogen, durch ei-

gentliches Jagen ihre Nahrung zu erreichen. An die Stelle der verlornen Energie tritt die List, das Belauern, soweit nicht überhaupt an die Stelle der lebendigen Speise der Genuss todter gesetzt wird, in welchem Falle dann im Allgemeinen auch eine geringere Entwicklung der Organe zum Ergreifen und Bewältigen der Nahrung zu genügen im Stande ist. Aber mit der leichten Beweglichkeit, in Betreff welcher bei Verkümmerung des Schwanzes etwa am Rumpfe stehende Schwimmfüsse nur einen keineswegs ausreichenden Ersatz geben, geht den betreffenden Krebsen auch eins der wichtigsten Schutzmittel für die eigne Person verloren. Es sind verschiedne Weisen, in welchen ein Ersatz hierfür geboten sein kann.

Sehr gewöhnlich ist es, dass die Stärke der Schale grösser ist und so ein hinreichendes Schutzmittel für träge Formen gewonnen wird, während den leicht beweglichen Arten eine gewichtige Schale eine lästige Hemmung sein würde. In den Perioden, in welchen dann kurz nach der Häutung die Schale weich ist, muss für einige Tage ein versteckter Wohnort ausgewählt werden.

In einigen Fällen erleichtert die Form der Schale das Zurückziehn an geschützte Orte. So können die Krebse mit mehr flachem niedrigem Körper, der überhaupt den kriechenden eigenthümlich ist, und namentlich die mit scharfen Schalenrändern leichter unter Steine schlüpfen. Bei vielen andern passen die Glieder ausserordentlich genau der Schale des Rumpfes an, so dass der in solchen Fällen mehr gerundete und nicht selten mit Stacheln bewehrte Körper wenig Angriffspunkte bietet. Solche sind dann häufig wesentlich nächtliche Raubthiere, die unter dem Schutze der Dunkelheit auf dem Meeresboden und an den Stränden aufräumen, aber am Tage versteckt liegen.

Sehr interessant sind diejenigen Formen, welche durch die Gestalt der Schale, deren Farbe und Bekleidung die Form von andern auf dem Grunde des Meeres liegenden Gegenständen nachahmen und durch diese natürliche Maske geschützt ihre Opfer überlisten und ihren Feinden entgehn. Ihre Individualität verschwindet gewissermassen in dem Gesammtbilde, welches der Meeresgrund darbietet und dem verschiedenartigen Anblick, den felsiger Boden, Korallenriffe, mit Pflanzen überwachsener Grund gewähren können, entspricht die Gestaltung, die besondre Ausrüstung und die Färbung dieser und jener Krebsart besonders warmer Meere. So gleicht Parthenope horrida den vom ausspülenden Wasser angefressenen Felsstücken, bei Ixa gleichen die stumpfen, dicken, warzig hervorragenden Fortsätze des Panzerrandes Korallenästen, die porzellanartige Glätte der Schale lässt die Leucosia den dickschaligen Cypräen unter den Muscheln gleichen und Angriffe, welche der in der That schwachen Körperdecke bedrohlich werden könnten, werden gar nicht gemacht werden; die haarigen Portumnus sehen aus wie mit dichtem weichem Moos gleichenden Algen überwachsene Steine und die sonderbare Haarentwicklung auf Petalоceros giebt diesen das

Ansehn, als seien sie mit Corallinen und Sertularien dicht überzogen. Und bei andern findet sich, wenn erst die Schale einige Zeit getragen wurde, eine kleine Welt thierischer und pflanzlicher Ansiedler so gut ein, wie auf jedem andern Theile des Meerbodens. Algen, mit Kohlensäure aushauchenden Wurzelfäden sich in die Schale einsenkend, wuchern, Bryozoen und Hydroidenstöcke siedeln sich an, Balaniten stehen dicht gedrängt und die Gehäuse von röhrenbewohnenden Würmern schlängeln sich über sie hin. So bilden auch solche Krebse, allerdings für die Bewegung dadurch um so mehr behindert durch die Last und die Ungleichheit der Oberflächen, wenn sie still liegen, obwohl auf dem freien Boden, keinen auffallenden Punkt in dem Gemälde des Meeresgrundes und bleiben durch die Maske ihres Gewandes geschützt.

Bei einem Theile der höhern Krebse bleibt dann die Schale des ganzen Körpers oder einzelner Theile dauernd so weich, wie sie es bei den andern nur eben nach der Häutung war. Das, was bei letztern vorübergehendes Bedürfniss war, ist es ihnen beständig. Sie bedürfen für den ganzen Körper oder für den betreffenden Theil eines fortwährend schützenden Obdachs und suchen dies, sowie sie zum Schwimmen unfähig werden, auf. So finden wir den vielbesprochenen Pinnotheres mit weicher Schale, schwachen Gliedern, unbedeutenden Augen in dem Hohlraume von Muscheln, deren Schalen ihm für die eigne Mangelhaftigkeit Ersatz bieten. Aber für diesen Schutz opfert er seine Selbstständigkeit. So stecken andre in Schlammröhren oder thürmen fremde Gegenstände auf ihrem Rücken auf und sind sie im Stande solche mit auf den Rücken gehobenen Füssen fortzutragen, so schreiten sie darunter einher, wie die Alten bei Belagerungen unter der testudo und behalten wenigstens eine halbe Freiheit der Bewegung.

In ähnlicher Weise bieten die Einsiedlerkrebse ein besonderes Interesse, für den weichen Hinterleib je nach der Grösse ein passendes Schneckenhaus auswählend und, vorn oft sehr kräftig zu Schutz und Trutz mit Panzer und Scheeren ausgerüstet, die Achillesferse mit Klugheit und ängstlicher Rücksicht verbergend.

Bei allen diesen Einrichtungen, die selten den Krebs streng an denselben Wohnort fesseln, geht Hand in Hand mit dem Schutze des Individuums der Schutz für die Nachkommenschaft, wie ja die Brutpflege bei den Krebsen überall sehr ausgebildet ist. Grade dort, wo die Weichheit des Körpers solchen fremden Schutz nöthig macht, finden wir ferner in der Nachgiebigkeit der Körperwandungen, in dem Herabsinken segmentaler Skeletstücke zu der häutigen Beschaffenheit intersegmentaler Verbindungshäute die Bedingungen gegeben, unter denen eine reichlichere Bildung von Geschlechtsprodukten zeitweise im Körper Platz findet.

Der Gesammtbau der Stomatopoden und der vorzugsweise zum Schwimmen geeigneten und theilweise auch auf dahin einschlagende Eigenschaften begründeten Gruppe der Amphipoden, steht im Allge-

meinen den Gestalten, welche auch nur einem in Betreff der Wohnung abhängigen Leben angepasst sind, ebenso fern wie der der besten Schwimmer unter den Dekapoden, der Garneelkrebse. Wir finden jedoch auch bei den Amphipoden, dass kleinere Formen, denen überall die Bewahrung der Selbstständigkeit schwerer fällt, und besonders ein Theil der Ambulatoria, der durch breitern Kopf, mehr runden Rumpf und geringere Entwicklung des Schwanzes und seiner Anhänge einigermassen den Uebergang zu den Isopoden vermittelt, mit Vorliebe geschützte Orte und oft genug in lebenden Thieren aufsucht. So in der Athemhöhle der Ascidien, in den Salpen, unter der Glocke der Medusen u. s. w. Dann führt bereits die Thätigkeit des Wohnthieres die ihnen dienende Nahrung mit dem seiner eignen Athmung und Ernährung bestimmten Wasserstrom in ihren Bereich und der Beginn eines wahren Parasitismus ist gemacht. Wenn dann in umgekehrter Weise wie bei Krabben und Paguren die jungen Thiere weniger entwickelte Organe der Bewegung, geringere Werkzeuge der diese leitenden Empfindung besitzen, wie ich das für Phronima an einem andern Orte nachwies*), so kann es kommen, dass hier nur die jungen Thiere in gewisser Weise schmarotzend oder versteckt unter fremdem Schutze leben, während die alten frei sind. Auch kann in dieser Beziehung zwischen den Geschlechtern Verschiedenheit herrschen; finden wir etwas Aehnliches doch schon bei den gemeinsten Gammarus-Arten, von welchen das kleinere Männchen von der Kraft des Weibes Gebrauch machend, von diesem fast beständig getragen, seine Selbstständigkeit zum Opfer bringt.

Die geringe Entwicklung der Bewegungswerkzeuge, der Füsse und des Schwanzes bei den Isopoden bestimmt diese dagegen von vorne herein mehr zu versteckter, geschützter Lebensweise, der Mangel von Greiffüssen und ihre schwachen Mundwerkzeuge weisen sie besonders auf leicht zu bewältigende, weiche Nahrung an. Bei solchen unvollkommnern Eigenschaften der Bewegungs- und Ernährungsorgane kommt leicht die Qualifikation zu parasitischer Lebensweise und finden wir die Abtheilung der Cymothoadae durch die Umwandlung der Lauffüsse zu Klammerfüssen rasch zu solchen eingerichtet. Statt leicht beweglich kleine Beute aufzusuchen hängen sie an grösserer fest, aus ihren Säften und weichen Theilen die Nahrung nehmend. Im Gegensatz zu einem Theile der Amphipoden sind dann die jungen Individuen leichter beweglich, ihre Schwänze verhältnissmässig länger, ihre Augen grösser.

Wenn schon bei denen unter ihnen, die statt auf der schuppigen Haut der Fische in der Mundhöhle oder an den Kiemen, also versteckt leben, die Körperbedeckung weniger solide zu sein braucht, so gilt das in höherm Grade für die Epicaridae. Durchaus weich

*) Archiv für Naturgeschichte. 1861.

haben sie die Schale der Krebse, unter der sie wohnen, als schützende Decke. Die Verkümmerung der Augen erreicht einen höhern Grad.

Auch die in den frei lebenden Formen nur kriechenden Lämodipoden bedürfen geringer Modifikationen, um dem Schmarotzerleben angepasst zu werden, und die Unterschiede beider Abtheilungen sind nicht tief eingreifend. Die frei lebenden haben längere Füsse und Greiforgane, die parasitischen kurze Beine zum Anklammern.

Wir sehen so in den verschiedenen Abtheilungen der höhern Krebse die Umwandlungen der einzelnen Organgruppen, welche für parasitisches Leben stattfinden, an den verschiedensten Punkten durch allmälige Uebergänge vermittelt.

Unter den niedern Krebsen dürfen wir die anomalen Rotatorien, die allerdings auch zum Theil schmarotzen, und die den Lämodipoden in der Lebensweise am meisten ähnelnden Pyknogoniden aus der Betrachtung lassen. Sind sie doch in der That vermittelnde Gruppen auf der Gränze des Gebietes der Krebse und dürfte wohl für die Pyknogoniden die genauere Kenntniss der Entwicklung eher die Stellung unter den Milben anweisen. Aber auch von den Pöcilopoden und den Ostrakoden, sowie den fossilen Trilobiten haben wir an dieser Stelle nichts zu sagen.

Die Branchiopoden dagegen, und vielleicht sind die Ostrakoden doch in näherm Verbande mit ihnen zu halten, liefern den Anfang einer Reihe, die als mit den zu einer sessilen Lebensweise verurtheilten Formen der Balaniten sich endend betrachtet werden kann, während von den Copepoden aus eine zweite ihren Ursprung nimmt die mit wahrhaft parasitischen Arten endet und in den niedersten Formen die aus der Bewegung dienenden Einrichtungen gewonnene Charakteristik der Arthropoden nicht mehr erkennen lässt.

Schon diese Gruppirung lässt erkennen, dass man in der Eintheilung der Krebse den Malacostraca gegenüber nicht wohl mehr den Ueberrest als eine gleichwerthige Abtheilung zusammenstellen kann. Wenigstens ein Theil der Branchiopoden bildet eine zusammenhängende Gruppe mit den Cirrhipedien, alle Copepoden desgleichen mit den Siphonostomen.

Es ist in diesen beiden Gruppen die mannigfache Weise, wie aus frei lebenden Formen sessile oder auch wirklich schmarotzende hervorgehn, durch den Vergleich der Arten und durch die Entwicklungsgeschichte zu verfolgen wohl noch interessanter als bei den Malacostracen.

Die erste Reihe nimmt mit den zweischaligen Daphnoiden ihren Anfang. Ersetzt man durch eine Operation den Vorgang der Häutung zu einer Zeit, wo der natürliche Prozess nahe bevorstand, so haben wir statt der Schalen nur die zarte Hautduplikatur, die den Körper als Mantel umhüllt. Das Gewicht der nach der Häutung allmälig abgeschiednen Schale erschwert nun die freie Bewegung, aber dafür gewährt die Schale selbst vermehrten Schutz. Sie

thut das umsomehr als die Sonderung derselben in zwei Hälften durch eine häutig bleibende Stelle des Rückens eine Annäherung der Bauchränder und ein Verstecken des ganzen Körpers in den so gewonnenen Hohlraum gestattet. Also wieder ein Schutzmittel für das Thier, dem die Flucht erschwert ist. Das gilt wie für die Cladocera auch für einen Theil der Phyllopoda und für die Ostracoda. Bei den letztern sind die Bewegungsorgane am sparsamsten, die Augen am kleinsten, die Schale am einfachsten und am schwersten. Die schwere Schale bewirkt nun mehr oder weniger, dass eine mässige Thätigkeit der Schwimm- und Athemfüsse keine Voranbewegung des ganzen Thieres im Raume, sondern nur eine Erschütterung der umgebenden Wassermasse bewirkt, ausreichend um in regelmässigem Strome dem Körper des Thiers das Respirationswasser und die Nahrung zuzuführen. Dabei liegen die Thiere nun keineswegs immer auf dem Grunde, sondern sie stemmen sich gerne mit dem Rücken gegen einen Gegenstand, in einer Stellung, die als das Mittel der Kraft aus der Bewegung durch die Füsse und der Schwerkraft des nur theilweise gestützten Körpers resultirt.

Es ist damit der Uebergang gewonnen zu den Formen, welche wie Evadne am Vorderrücken einen Saugnapf besitzen, um sich zeitweise festzuhalten, während sie zu andern Zeiten mit leichtem Chitinskelet gut umherschwimmen können.

Von da aus können wir nun leicht wieder die Formen konstruiren, bei welchen aus dem vorübergehenden Anlehnen oder Ansaugen mit der Rückenfläche ein dauerndes Anheften wird. Solche Familien, zur sessilen Lebensweise im erwachsnen Zustande verurtheilt, gleichen in den jugendlichen Formen den ausschlüpfenden Embryonen der Kladoceren und Ostrakoden und behalten dort, wo Trennung der Geschlechter besteht, für die Männchen solche embryonale, aber doch immer freibewegliche Gestalten bei. Dass Thiere, wenn sie sessil werden, den Rücken nach unten wendend mit diesem anwachsen, ist eine sehr allgemeine Regel. Die frei schwimmenden Jungen sichern die Verbreitung im Raum, bewegliche Zwergmännchen oder Zwitterthum die Befruchtung. In den sessilen Thieren sind die Bewegungsorgane und die Sinneswerkzeuge verkümmert. Augen und Antennen fehlen, der Schwanz ist rudimentär; die sechs Thorakalfusspaare in lange vielfach gegliederte Fäden auslaufend würden sehr ungeeignet sein, das Thier voran zu bringen, aber sind sehr passend, durch ihre beständige Bewegung einen Strudel zu erzeugen, der den schwachen Mundwerkzeugen die Nahrung zuführt.

Da finden sich nun, je nachdem der Rücken sich zu einem Stiel auszieht oder nicht und je nachdem die Mantelartige Hautduplikatur an sich solider ohne Kalkschale auftritt, oder selbst zart, aber durch ein in sehr verschiedner Weise eingetheiltes Kalksekret gedeckt erscheint, die weitern Unterschiede zwischen Lepadidae und Balanidae und für die Gattungen in diesen Familien begründet, ohne tief in die Organisation einzugreifen.

Wo also in dieser ersten Gruppe Anheftung vorkommt, findet sie auf dem Rücken statt und dem entsprechend findet sich wenigstens für die zweischaligen und die sessilen Formen auch ein Raum auf dem Rücken unter dem Schutze des Mantels oder der Schale zur Brutpflege angewiesen.

Umgekehrt findet in der andern Reihe, den Entomostraca im engern Sinne oder den Cyclopigenia, welche die nicht scharf zu sondernden Copepoda und die Siphonostomata mit den Lernaeadae umfassen, falls ein Anheften vorübergehend oder dauernd vorkommt, dies stets an der Bauchseite statt. Es ist dann kein Anwachsen da im wahren Sinne des Wortes durch Verklebung des chitinigen oder kalkigen Sekrets der Haut in der Manteldupplikatur mit einer lebenden oder unbelebten Unterlage. Vielmehr handelt es sich um ein dauerndes Festhalten einer Beute mit den gegliederten Anhängen des Körpers, die somit im Allgemeinen wesentlich anders modifizirt erscheinen müssen, als wenn sie dem Schwimmgeschäfte dienen. Dass das erfasste Thier im Allgemeinen grösser ist als der Krebs, dass es nicht von ihm vernichtet wird, sondern leben bleibend ihn dauernd zu speisen vermag, das macht hier den Parasitismus.

Diese Reihe ist ohnstreitig die interessanteste und liefert durch das Verlorengehn der der Empfindung und Ortsbewegung dienenden Organgruppen diejenigen Schmarotzerkrebse, welche am schwierigsten den Arthropodenbau erkennen lassen.

Auch bei ihnen wurde lange nachdem die Zusammengehörigkeit der parasitischen und der freien Formen auf dem Wege der Entwicklungsgeschichte erkannt worden war, gleichfalls durch den Vergleich der Erwachsnen das Allmälige der Degradation nachgewiesen und erwarb sich namentlich Claus durch das Uebersichtlichmachen der Reihe ein Verdienst und es genügt, für das Genauere auf ihn zu verweisen.

Im Allgemeinen finden wir die ersten Einrichtungen zum Anheften bei frei lebenden Kopepoden für das männliche Geschlecht in einseitiger Umgestaltung einer Antenne oder eines Schwimmfusses zum Zweck des Ergreifens und Festhaltens des Weibchens beim Begattungsakt. Solche Umgestaltung gehört nur der letzten Häutung an, mit welcher die Geschlechtsreife erreicht wird. Ziemlich parallel laufend können die symmetrischen Umgestaltungen erachtet werden, welche bei Weibchen das zweite Antennenpaar zu Haftwerkzeugen machen und auch wohl erst mit der Geschlechtsreife den bis dahin ganz frei schwärmenden Jungen die Fähigkeit geben sich anzuklammern. In Betreff der Antennen müssen wir eben bedenken, dass sie zwar in der Regel Tastwerkzeuge sind, dass aber so gut wie bei den Cirrhipedien durch die zahlreiche Gliedrung die Füsse den Geisseln von Fühlern ähnlich werden und gewiss die Füsse oft genug auch Tastempfindungen vermitteln, so auch die Antennen andern Verrichtungen dienen und so das allgmeine Loos der Segmentalanhänge theilen, bald so bald so verwandt zu werden. Schon unter

den höhern Krebsen bei Dorippe lanata finden wir an den kleinen Antennen einen kleinen Haken neben einer Geissel. Durch die obengenannte Einrichtung wird dann das Weibchen fähig, während des Brutgeschäftes sich an einem geschützten Orte zu halten, den es später mit Lösung der Antennen gewiss in einzelnen Fällen wieder verlassen kann. Das wird eben vom Grad der Umformung abhängen. Solche Formen können den frei lebenden mit einem Auge und denen mit zwei Augen entsprechen. Wo bei ihnen die Mundtheile nun zu Werkzeugen geworden sind, die mehr zum Stechen und Saugen als zum Fassen und Kauen brauchbar erscheinen, da wird zum Parasitismus für den Wohnsitz auch der für die Nahrung treten und solche Krebse, wenn auch im übrigen Körperbau den frei lebenden ganz analog, sind vollkommne Schmarotzerthiere.

Es kann aber die Umwandlung zeitiger in der Entwicklungsgeschichte eintreten und sich über ein grösseres Feld verbreiten. So ist es einmal gar nicht nöthig, dass alle jene Segmente des Thorax und des Schwanzes, welche an dem jugendlichen Kopepoden nachgebildet werden müssen, überhaupt zur Entwicklung gelangen, oder aber es wird eine grössere Zahl der bereits ausgebildeten Theile in den spätern Häutungen durch Verschmelzung, Verkümmerung rudimentär und kommt in Wegfall. Auch können solche Theile, obwohl sie absolut nicht grade zurückgehn, durch die enorme Entwicklung andrer relativ verschwindend unbedeutend werden.

Eine Verkümmerung der Segmente des Leibes trifft dabei hauptsächlich den Schwanz, als Bewegungsorgan, eine Ausdehnung hauptsächlich die Thorakalringe, welche die Organe der Ernährung und Fortpflanzung aufzunehmen haben. Die Segmentalanhänge sehen wir entweder mehr oder weniger verkümmern oder zu Haftorganen, oft sehr seltsamen Ansehns umgestaltet. Je nachdem nun diese oder jene Anhänge des Körpers umgestaltet werden, wird das Ansehn sehr verschieden und sind so die allerseltsamsten Formen auf einfache Gesetze zurückzuführen.

Mit dem Verluste und der Beschränkung der Bewegungsorgane verschwinden dann die solidern Skeletringe und die Gliedrung selbst wird undeutlich, um so mehr, je mehr der Leib mit den Geschlechtsprodukten gefüllt ist.

In den Fällen, in denen die Umwandlung zu parasitischem Leben spät eintritt, erreicht das männliche Geschlecht, für welches weder ein eigentlich parasitisches noch ein sessiles Leben einzutreten scheint, eine bedeutende Vollkommenheit und erscheint deutlich höher stehend als das später durch die Eierüberfüllung weiter degradirte Weib. Wo die Umwandlung früh eintritt und die Larven gewissermassen auf niedrer Stufe stehn bleiben, ist auch die Organisation der Männchen sehr unvollkommen, sie bleiben sogenannte Zwergmännchen. Insofern jedoch auch in diesem Falle die weitere Entwicklung des Weibes mehr als eine Rückbildung, wenigstens für die am meisten in's Auge fallenden Organe, anzusehen ist, stehn auch hier

die Männchen in einigen Punkten als höher organisirt da und zeigen sich wenigstens deutlicher als Arthropoda. Sie halten sich dann in der Nähe der Weibchen oder an diesen auf und ist es oft zweifelhaft, ob nicht Larven für solche gehalten wurden.

Während die erste Reihe niedrer Krebse durch mikroskopische Präparate von Daphniaden, durch eine Zeichnung einer Evadne von Helgoland und durch verschiedne Arten von Lepadidae erläutert wurde, dienten als Beispiele für die zweite Cyklopiden, Pontellen, Calanus, Harpacticus, Ergasilus, Caligus, Nicothoe astaci, Notodelphys ascidicola, welche der Vortragende auch in Spezia gefunden hat, Anchorella, Penella und Lernaeocera, alle aus der eignen Sammlung.

Bie Brutpflege der zweiten Reihe in parasitischen und frei lebenden Formen wird sehr allgemein (für Notodelphys?) durch an das hinterste Thorakalsegment angehängte Eiersäcke in verschiedenster Gestalt und in der Einzahl oder Zweizahl besorgt.

Die neue Art, welche der Verfasser an einem in Ostende von Herrn van Beneden erhaltnen Gasterosteus aculeatus fand, ist genauer geschildert im Archiv für Naturgeschichte (1861, Heft 2). Sie nimmt ihren Platz unter den Formen, die obwohl für erwachsne Weibchen streng parasitisch, doch den frei lebenden am nächsten stehn und stellt sich namentlich durch die eigenthümliche Erweitrung des Thorax an die Seite von Nicothoe und Notodelphys. An einem kugligen Leibe, der von dem Kopfe und den beiden ersten Thorakalringen gebildet wird und der die weitern Brustsegmente überdeckt, sitzt hinten der fünfgliedrige kleine Schwanz an. Vorne sind 2 kurze vordre Antennen, die hintern Antennen bilden Klammerorgane, das Auge ist unpaar, von blauer Farbe, die Mundtheile und Kaufüsse gering, vier Schwimmfusspaare deutlich, wenn auch klein, das fünfte umgewandelt zum Tragen der beiden Eiersäcke.

Die Grösse beträgt wenig über $1/2$ Mm., die Eiersäcke sind kürzer als der Rumpf des Thierchens und noch nicht halb so breit als lang. Wegen der buckligen Gestalt erhielt die neue Gattung den Namen Thersites und die Art wegen des Sitzes in der Kienenhöhle des Stichling: Th. Gasterostei. Die Männchen sind unbekannt.

In einer ebenfalls aus Ostende herrührenden Nicothoe (die sie tragenden Hummer waren übrigens von Norwegen gekommen) waren die flügelförmigen Ausdehnungen des Thorax mit zahlreichen Individuen und Eiern eines kleinen Nematoden gefüllt, der von P. zur Gattung Leptodera Duj. als Leptodera Nicothoae vermuthweise gestellt wurde. Auch hierüber findet sich Näheres im Archiv für Naturgesch. a. a. O. Von beiden neuen Thieren wurden mikroskopische Präparate und Zeichnungen vorgelegt.

60. Vortrag des Herrn Prof. v. Dusch „über die Ursachen der inspiratorischen Einziehung der Rippen und des Epigastrium in krankhaften Zuständen“, am 28. Juni 1861.

(Siehe weiter unten.)

61. Mittheilungen des Herrn Dr. Erlenmeyer „über die Einwirkung von Jodwasserstoff auf Glycerin; über das chemische Verhalten der Metallaldehydate, über Einwirkung von Zn $(C_n H_{2n+1})_2$ auf $C_n H_{2n-1}$ Br und über die Einwirkung von Chlorsaurem Kalium und Salzsäure auf Amidobenzoësäure“, am 28. Juni 1861.

Herr Dr. Erlenmeyer machte dem Verein mehrere vorläufige Mittheilungen über einige Versuche, welche theils von ihm selbst, theils von Dr. Olewinsky angestellt worden sind.

1) Ueber die Einwirkung von Jodwasserstoff auf Glycerin.

Wenn man Propylalkohol, Propylglycol und Propylglycerin in folgender Relation zu einander stehend betrachtet:

$$\text{Propylalkohol}\quad C_3 \overset{(8-\text{VII})'}{H_7} \overset{(2-\text{I})'}{OH}\text{*)}$$

$$\text{Propylglycol}\quad C_3 \overset{(8-\text{VI})''}{H_6} \overset{(2-\text{I})'}{OH} \overset{(2-\text{I})'}{OH}$$

$$\text{Propylglycerin}\quad C_3 \overset{(8-\text{V})'''}{H_5} \overset{(2-\text{I})'}{OH} \overset{(2-\text{I})'}{OH} \overset{(2-\text{I})'}{OH}$$

und wenn man die Wirkung des Jodwasserstoffs so auffasst, dass er an die Stelle von $\overset{(2-\text{I})'}{OH}$ in einer chemischen Verbindung 1 Atom Wasserstoff einzuführen vermag, so lässt es sich für möglich halten, dass man mit Jodwasserstoff aus Glycerin nacheinander Propylglycol und Propylalkohol erzeugen kann.

Berücksichtigt man jedoch andererseits die Wirkung von Jodphosphor auf Glycerin, so kann man es auch für möglich halten, dass der Jodwasserstoff in erster Linie die Bildung von Trijodhydrin veranlasst, dass aber von diesem 2 At. Jod abfallen und so Jodallyl erzeugt wird.

$$\underbrace{C_3 \overset{(8-\text{V})'''}{H_5} \overset{(2-\text{I})'}{OH} \overset{(2-\text{I})'}{OH} \overset{(2-\text{I})'}{OH}}_{\text{Glycerin}} + 3\,IH = \underbrace{C_3 \overset{(8-\text{V})'''}{H_5} \overset{(\text{III})}{I_3}}_{\text{Trijodhydrin}} + 3\,H_2O$$

$$\underbrace{C_3 \overset{(8-\text{V})'''}{H_5} \overset{(\text{III})}{I_3}}_{\text{Trijodhydrin}} - \overset{(\text{II})}{I_2} = \underbrace{C_3 \overset{(6-\text{V})'}{H_5} \overset{(\text{I})'}{I}}_{\text{Jodallyl}}$$

Wenn man Glycerin mit einer geringen Menge Jodwasserstoff destillirt, so erhält man im Destillat viel Jodallyl. Wenn man dagegen die Menge des Jodwasserstoffs vermehrt, so verschwindet das Jodallyl allmälig und man erhält dafür Jodpropyl als eine zwischen 85⁰/90⁰ siedende stark lichtbrechende dem Jodäthyl ähnlich riechende Flüssigkeit, welche sich am Licht sehr rasch zersetzt.

Die im rohen Destillat über dem Jodallyl und Jodpropyl be-

*) H = 1, C = 12, O = 16, Zn = 65.

findliche Flüssigkeit lieferte mit Kalilauge versetzt einigemal einen Niederschlag von Jodoform.

Im Destillationsgefäss bleibt ein brauner bis schwarzer harziger Rückstand, welcher bei der Destillation mit Wasser nadelförmige weisse, in Wasser unlösliche Kryställchen liefert. Wenn man den genannnten Rückstand mit Weingeist auszieht den Auszug im Wasserbad zur Verjagung des Weingeists eindampft und die syrupförmige nicht mit Wasser mischbare Flüssigkeit mit Kali versetzt, so bildete sich eine braune Lösung, und weisse, eigenthümlich aromatisch riechende jodhaltige Krystalle schieden sich am Boden ab. Bisher erhielt ich noch zu kleine Quantitäten, um sie näher untersuchen zu können.

Ich werde hoffentlich dem Verein demnächst weitere Mittheilungen zu machen im Stande sein.

2) Ueber das chemische Verhalten der Metallaldehydate von Dr. Olewinsky.

Aus allen bis jetzt bekannt gewordenen Umwandlungen, welche die Aldehyde unter dem Einfluss verschiedener Reagentien erfahren, lässt sich entnehmen, dass in der Gruppirung der Bestandtheile derselben in dem Augenblicke der Reaction eine gewisse Mannigfaltigkeit möglich ist. Die Aldehyde der Aethylreihe sind isomer mit den Alkoholen der Allylreihe. Sollten nicht manche Umwandlungen der ersteren auf ein Identischwerden derselben mit den letzteren in dem Momente der Umsetzung zurückgeführt werden können? Sollten nicht z. B. die Metallaldehydate der Aethylreihe ein mit den Metallalkoholaten der Allylreihe identisches Verhalten zeigen?

Herr Dr. Olewinsky hat es unternommen, durch eine Reihe von Experimenten diese Frage zu beantworten. Im Folgenden theile ich einige Versuche mit, welche er vorläufig in dieser Richtung angestellt hat. Er liess auf Natriumamylaldehydat einerseits und auf Natriumäthylaldehydat andererseits Acetylchlorür einwirken. In beiden Fällen findet schon bei gewöhnlicher Temperatur unter reichlicher Abscheidung von Chlornatrium Reaction statt.

Für jetzt werde ich nur Mittheilung von dem Product der Einwirkung von Chloracetyl auf Natriumamylaldehydat machen. Es bildet sich hierbei eine braungelbe Flüssigkeit, welche bei 130^0 zu sieden anfängt. Das Thermometer steigt aber zuletzt bis auf 214^0. Die grösste Portion destillirt bei 175^0/180^0 als farblose Flüssigkeit, welche sehr bald eine schwachbraune Farbe annimmt. Sie hat einen angenehmen ätherischen Geruch und gewürzhaften bitteren Geschmack, ihr spez. Gewicht wurde bei 15,5^0 zu 0,8804 gefunden; sie ist in Wasser nicht, in Alkohol in allen Verhältnissen löslich und scheidet sich auf Zusatz von Wasser wieder ab.

Die Analyse der Fraction 175°/180° lieferte Resultate, die mit der Berechnung für die Formel $C_7 H_{12} O_2$ sehr nahe übereinstimmen.

Nach ihrer Abstammung von dem Amyladehyd kann man diese Verbindung betrachten als ein gemischtes Säureradical als Acetylür des Valeryls in der Weise, wie Freund das Product der Einwirkung von Natrium auf Chlorbutyryl als das Radical der Buttersäure als Dibutyryl ansieht. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, dass sich dieselbe als Essigsäureäther des Angelicalkohols verhält. Dr. Olewinsky ist eben im Begriff, die Reactionen anzustellen, welche hierüber Aufschluss zu geben geeignet sind. Weiter ist er mit der Darstellung analoger Verbindungen und mit der Einwirkung der Metallaledhydate auf $C_n H_{2n} Br_2$ sowie $C_n H_{2n-1} Br$, z. B. $C_5 H_9 Br$ beschäftigt.

3) Ueber die Einwirkung von $Zn (C_n H_{2n+1})_2$ auf $C_n H_{2n-1} Br$ von Dr. Olewinsky.

Für die oben in Aussicht genommenen Untersuchungen erschien es wünschenswerth, höhere Kohlenwasserstoffe von der Zusammensetzung $C_n H_{2n}$ auf eine einfache und sichere Weise darstellen zu können. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass solche Kohlenwasserstoffe durch Vereinigung der Verbindungen $C_n H_{2n+1}$ und $C_n H_{2n-1}$ gebildet werden. Zunächst versuchte Dr. Olewinsky $C_7 H_{14}$ darzustellen, indem er $C_5 H_9 Br$ auf $Zn (C_2 H_5)_2$ in einem zugeschmolzenen Rohr bei 120° einwirken liess. Es wurde eine nach Knoblauch riechende auf Wasser schwimmende, zwischen 70°/80° siedende Flüssigkeit erhalten, mit deren Untersuchung Dr. Olewinsky noch beschäftigt ist.

4) Ueber die Einwirkung von Chlorsaurem Kalium und Salzsäure auf Amidobenzoësäure.

In der Absicht zu versuchen, ob man nicht aus Amidobenzoësäure Oxybenzoësäure erhalten könne, wenn man auf die erstere Chlor in saurer Lösung einwirken liesse, brachte ich zu einer Lösung von Amidobenzoësäure in Chlorwasserstoff so lange chlorsaures Kalium, bis die anfangs braune Farbe der Flüssigkeit in hellgelb übergegangen war. Es hatte sich ein braungelbes Harz abgeschieden, welches durch Alkohol in eine braune Lösung und gelbe Krystallflitter getrennt werden konnte. Bei näherer Untersuchung erwiesen sich diese Krystallflitter als Chloranil. Aus 2 Grm. Amidosäure erhielt ich bei einem Versuch, bei welchem die salzsaure Lösung der Amidosäure in ein Gemisch von chlorsaurem Kalium und Salzsäure eingetragen wurde, 0,95 Grm. Chloranil. Diese Bildung

von Chloranil ist interessant, weil dasselbe bis jetzt zwar aus Phenyl- und Salicylverbindungen, aber noch nicht aus Benzoylverbindungen erhalten worden ist.

62. Vortrag des Herrn Dr. Carius „über mehrbasische Säuren des Stickstoffs“, am 12. Juli 1861.

Gelegentlich meiner früheren Mittheilung über die Phosphorsäuren habe ich gezeigt, dass sehr wahrscheinlich für den Stickstoff eine ähnliche Reihe von durch ihre Basicität verschiedene Säuren bestehe wie für den Phosphor; dass also die gewöhnliche Salpetersäure die Meta-Säure dieser Reihe sei, welche Beziehung durch folgende Formeln wiedergegeben sein würde:

$$O_2\left\{\begin{matrix}NO'''\\H\end{matrix}\right., \quad O_3\left\{\begin{matrix}NO\\H_3\end{matrix}\right., \quad \begin{matrix}O_3\left\{\begin{matrix}NO\\H_3\end{matrix}\right.\\O_2\left\{\begin{matrix}NO\\H\end{matrix}\right.\end{matrix}$$

Ich erwähnte schon damals, dass wegen der geringen Beständigkeit der Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs die Schwefelverbindungen des Stickstoffs wahrscheinlich geeigneter sein würden, diese Hypothese zu prüfen, und dass ferner der sogenannte fünffach Schwefelstickstoff von Gregory mit Aethylsulfoalkohol unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff eine stickstoffreiche Flüssigkeit liefern, die wahrscheinlich ein Aether der 3basischen Tetrasulfostickstoffsäure $= S_3\left\{\begin{matrix}NS\\(C_2\ H_5)_3\end{matrix}\right.$ sei, aber nicht rein erhalten werden konnte. Herr Lisenko hat in meinem Laboratorium Versuche über diesen Gegenstand ausgeführt, und ist dabei ausgegangen von dem von Landolt aufgefundenen Bromide Br_3NO. Dieses Bromid wirkt auf Aethylsulfoalkohol überaus energisch ein; verfährt man dabei so, dass das Bromid in das Mercaptan, welches mit dem 3- bis 4fachen Volum Schwefelkohlenstoff gemengt und stark abgekühlt sein muss, eintropfen lässt, oder als Dampf auf dessen Oberfläche treten lässt, so entsteht unter heftiger Entwicklung von Bromwasserstoff eine rothe Flüssigkeit und ein weisser krystallinischer Absatz von Bromammonium. Die rothe Flüssigkeit ist ein Gemenge von zweifach Schwefeläthyl und einem sulfosalpetersauren Aether; sie ist frei von Brom und ihr Stickstoffgehalt und also auch ihr Gehalt an dem neuen Aether um so grösser, je weniger heftig bei ihrer Darstellung die Reaction war; sie bildet an der Luft starke Nebel, welche die Haut intensiv, aber vorübergehend roth färben; in alkoholischer Kalilösung löst sie sich mit dunkelvioletter Farbe, welche rasch verschwindet, dabei sowie auch

durch Wasser wird sie zersetzt, unter Bildung von zweifach Schwefeläthyl und Salpetersäure. Mit Mercaptan im verschlossenen Gefässe einige Zeit erwärmt, bildet die Flüssigkeit langsam Ammoniak und wird endlich ganz in zweifach Schwefeläthyl verwandelt, diese Reaction findet statt nach der Gleichung:

$$S_3\left\{\begin{matrix} NO''' \\ (C_2\,H_5)_3 \end{matrix}\right. + \left[S\left\{\begin{matrix} C_2\,H_5 \\ H \end{matrix}\right.\right]_5 = \left[S_2\,(C_2\,H_5)_2\right]_4 + NH_3 + OH_2.$$

Dieselbe Reaction ist es auch ohne Zweifel, welche die Entstehung von Bromammonium und zweifach Schwefeläthyl bei der Darstellung der rothen Flüssigkeit bedingt, indem das stets im Ueberschuss vorhandene Mercaptan sogleich zersetzend einwirkt auf das schon gebildete trisulfosalpetersaure Aethyl. Um daher diese zersetzende Einwirkung des Mercaptan's zu vermeiden, liess Herr Lisenko ein Gemisch von Mercaptan und Schwefelkohlenstoff in das stark abgekühlte mit dem mehrfachen Volum Schwefelkohlenstoff gemengte Bromid, $Br_3\,NO$, eintropfen, bis auf 1 Mol. des letztern nahezu 3 Mol. Mercaptan verbraucht waren. Auch hier entwickelte sich viel Bromwasserstoff und schied sich Bromammonium ab, dessen Menge aber verhältnissmässig viel geringer war, als bei den Versuchen mit überschüssigem Mercaptan. Die vom Bromammonium abgegossene Flüssigkeit wurde im Strome von trockner Kohlensäure zuletzt bei 100^0 von Bromwasserstoff, kleinen Mengen überschüssigen Bromides und vom Schwefelkohlenstoff befreit; der sehr dunkel gefärbte Rückstand destillirte bei $150—160^0$ als intensiv grüne Flüssigkeit, aber unter Zurücklassung von etwas kohliger Substanz. Die grüne Flüssigkeit raucht stark an der Luft, die Dämpfe färben die Haut roth, sie giebt mit alkoholischer Kalilösung vorübergehend violette Färbung und wird dabei, sowie auch durch Wasser oder Alkalien in Salpetersäure, Bromwasserstoff und zweifach Schwefeläthyl zersetzt. Durch Mercaptan wird sie erst in gelinder Wärme zersetzt, und dabei unter Abscheidung von Bromammonium endlich vollständig in zweifach Schwefeläthyl verwandelt.

Die Eigenschaften wie die Zusammensetzung der letztern mit überschüssigem Bromid erhaltenen Flüssigkeit beweisen, dass sie ein Gemenge der neuen Verbindung $\begin{matrix} S_2 \\ Br \end{matrix}\left\{\begin{matrix} NO \\ (C_2\,H_5)_2 \end{matrix}\right.$ mit zweifach Schwefeläthyl ist, dessen Menge nach den bei der Darstellung der Flüssigkeit stattfindenden Umständen varrirt, dessen Bildung sich aber bis jetzt nicht vermeiden liess, selbst wenn bei der Darstellung die Temperatur durch Eis und Kochsalz sehr niedrig gehalten, und so wenig Mercaptan angewandt wurde, dass ein grosser Theil des Bromides $Br_3\,NO$ noch unzersetzt blieb. Da die Flüssigkeit bei einer dem Siedepunkte des zweifach Schwefeläthyles sehr nahen

Temperatur destillirt, und bei jeder neuen Destillation eine kleine Zersetzung erleidet, so ist es bis jetzt nicht gelungen, den neuen Aether im reinen Zustande darzustellen.

63. Vortrag von Herrn Dr. Oppenheimer „über Rheumatismus und dessen Behandlung“, am 12. Juli 1861.

Meine Herren! Vor einiger Zeit habe ich Ihnen einen Vortrag über die Behandlung des Rheumatismus vermittelst des elektrischen Stromes angekündigt. Ich konnte mich jedoch nicht entschliessen, denselben zu halten, weil ich bei der Ausarbeitung ganz ähnliche Fälle in der Litteratur verzeichnet fand. Schon Grapengieser empfahl 1801 die Elektrizität gegen Rheumatismus und Gicht und nach der Entdeckung des Galvanismus wurde die Anwendung der Elektrizität noch allgemeiner. Jedoch war dies nicht von langer Dauer und es trat eine Periode ein, wo die elektrischen Apparate nur zur Ausschmückung ärztlicher Studirstuben benützt wurden. Erst in den Jahren zwischen 1820—30, nachdem man die Ursachen des Rheumatismus in einer eigenthümlichen Einwirkung atmosphärischer Elektrizität auf den Körper zu finden glaubte, hat man wiederum sowohl statische als strömende Elektrizität als Heilmittel gegen Rheumatismus benützt, und die Empfehlungen derselben sind in den Schriften aus jener Zeit sehr verbreitet. Allerdings stützten sich diese Empfehlungen mehr auf naturphilosophische Spekulationen, als auf wissenschaftliche Schlüsse, aber die Heilerfolge sind nicht zu bestreiten. Sobald aber die vage Theorie der schädlichen Einwirkung atmosphärischer Elektrizität gefallen war, so wurden auch die therapeutischen Erfahrungen vernachlässigt, und die Anwendung der Elektrizität sehr selten. Nur Froriep hatte eine grosse Zahl von Beobachtungen gemacht und dieselben in seinem Werke „über die rheumatische Schwiele“ niedergelegt. Leider ist dies Buch nicht derartig gewürdigt worden, wie dasselbe es verdient hätte, und so wurde die Elektrizität zum zweiten Male vergessen. Erst im Jahre 1848 wurde dieselbe von Duchenne für praktische Zwecke wieder eingeführt und seit dieser Zeit wurde sie gegen die verschiedensten krankhaften Vorgänge mit Erfolg gebraucht. Auch wurden wiederum rheumatische Krankheiten mittelst Elektrizität behandelt und viele Fälle beschrieben. Alle stimmen mit den früher erzählten vollkommen überein, und abgesehen von der verbesserten Methode der elektrischen Behandlung haben sie nichts Neues in Bezug auf die Anwendung gegen Rheumatismus gebracht.

Diesen Vorwurf wollte ich vermeiden und habe desshalb den angekündigten Vortrag nicht gehalten; ich habe mich aber gefragt, woher kömmt es, dass schon zum zweitenmale die elektrische Behandlung des Rheumatismus aufgegeben wurde und ob die dritte Einführung in der praktischen Medicin von Bestand sein könnte. Die Antwort auf diese Frage liegt meiner Ansicht nach in dem all-

gemeinen Satze, dass der Besitz eines Heilmittels so lange der Medicin nicht gesichert ist, als nicht seine Eigenschaften und die Veränderungen, welche es im Körper erzeugt, sowie die pathologischen Vorgänge, gegen die es gebraucht wird, auf's genaueste bekannt sind.

Heutzutage sind wir an Kenntnissen über die Elektrizität und deren Wirkungen auf den Körper reicher geworden und desshalb einen bedeutenden Schritt vorwärts gekommen. In Bezug auf den Rheumatismus sind wir noch ebenso arm als vor 50 Jahren. Ich habe mich in verschiedenen Handbüchern um eine Erklärung des Rheumatismus umgesehen und habe nirgends eine bestimmte Definition gefunden. Wunderlich erklärt, „die Bestimmung, was man als rheumatische Affektion bezeichnen will, gehöre zu den schwierigsten Aufgaben.“ Vogel erklärt es geradezu für unmöglich zu bestimmen, was den Rheumatismus von andern Krankheitsprozessen unterscheidet. Es ist also nach dem jetzigen Stande der Pathologie nicht möglich, eine bestimmte Indikation für die Anwendung der Elektrizität gegen Rheumatismus zu gewinnen, und es wird immer mehr ein instinktives Handeln sein, wenn wir die Elektrizität in einem gegebenen Falle von Rheumatismus gebrauchen.

Durch die Kenntniss der Veränderungen aber, welche die Elektrizität im Körper erzeugt, und durch die Erfolge, welche man bei Rheumatismus erzielte, sind wir zur Aufklärung einer unbekannten Grösse gelangt und es wurde dadurch ein Weg gegeben, für die zweite Unbekannte, für das Wesen des Rheumatismus eine Hypothese aufzustellen, die allerdings eine Hypothese bleibt, bis genaue Untersuchungen der pathologischen Anatomie von deren Richtigkeit überzeugen. Die Hypothese aber, welche ich Ihnen jetzt vortragen will, hat so viel Uebereinstimmung mit den uns bekannten Thatsachen und mit der Therapie, dass sie für mich eine grosse Wahrscheinlichkeit besitzt und mich ermuntert, dieselbe zu veröffentlichen.

Vor allen Dingen muss ich hervorheben, dass schon seit lange her ein wesentlicher Unterschied zwischen rheumatischer Entzündung und Rheumatismus gemacht wurde, und dass diese Unterscheidung ihre vollkommene Berechtigung hat. Man versteht unter rheumatischer Entzündung eine solche, welche durch die Einwirkung kontrastirender Temperaturgrade auf den menschlichen Körper entstanden. Allerdings lässt sich diese Ursache nicht in allen Fällen nachweisen, aber in zweifelhaften Fällen lässt sich eine rheumatische Ursache voraussetzen, da doch jeder Mensch mehr oder weniger der äussern Temperatur und deren Wechsel sich aussetzt. Solche Entzündungen unterscheiden sich durchaus gar nicht von Entzündungen, durch andere Schädlichkeiten entstanden. In diesen Fällen hat die Wärme oder Kälte direkt eine Reizung der Zellen hervorgebracht, welche ihrerseits die Reihenfolge von Erscheinungen hervorbringt, die wir Entzündung nennen, oder aus dem einfachen Rheumatismus hat sich eine rheumatische Entzündung ausgebildet, wovon später

die Rede sein soll. In der That findet man auch bei solchen heftigen Entzündungen, welche tödlich verliefen, Exsudate und Extravasate in den Gelenkhöhlen, in der Synovialmembran und in den fibrösen Bedeckungen der Gelenke, welche selbst zu beträchtlichen Eiterungen mit Maceration, Zerstörung der Knorpel führen, oder die Exsudation hat in das Periost und in die Knochen stattgefunden, wobei alle Erscheinungen einer eitrigen Periostitis und Ostitis auftreten. Auch in den Muskeln finden sich ähnliche Veränderungen wie Eiterungen, Extravasate, und die rheumatische Muskelentzündung führt bekanntlich sehr rasch zur Atrophie des Muskels.

Alle diese Vorgänge muss man desshalb als Entzündung betrachten, welche durch eine rheumatische Ursache, oder anders ausgedrückt, durch Verkühlung, Temperaturcontraste entstanden sind. Offenbar können diese Veränderungen nicht ausreichen, um das Wesen des Rheumatismus zu erklären, und schon lange her hat die Ansicht, welche nichts weiter als eine Entzündung im Rheumatismus erblickt, viele Gegner gefunden, obgleich niemals bezweifelt wurde, dass aus einem Rheumatismus eine rheumatische Entzündung sich ausbilden kann. Besonders hat man immer gefunden, dass bei einer grossen Anzahl von Fällen im Leben sich sehr heftige örtliche Symptome gezeigt haben, während auf dem Secirtische scheinbar keine diesen Symptomen entsprechenden Veränderungen gefunden wurden; höchstens fand sich eine seröse Durchtränkung und Infiltration in der Umgebung des Gelenks und eine etwas trübe vermehrte Synovialflüssigkeit. Ausser diesem findet man in mehr chronischen Fällen einen Zustand, den Froriep als rheumatische Schwiele bezeichnet hat, der sowohl in den Gelenkhüllen, im Muskel-, Unterhautzellgewebe und in der Haut vorkommen kann. Froriep beschreibt dieselbe als eine Anschwellung des Gewebes, durch welches es sich von der Nachbarschaft unterscheidet. Die Stelle ist von normaler oder erbleichter Farbe und hat ein glänzendes Aussehen, ist fester, selbst hart, lässt sich nicht in eine Falte aufheben, wie die gesunde Haut, zeigt an der Oberfläche Grübchen und Wölbungen. Sie ist der Resorption fähig, wenn passende Mittel gegen dieselbe gebraucht werden. Dadurch unterscheidet sich die Schwiele von einer Narbe und vom fibrösen Gewebe, welches einmal gebildet keiner Resorption mehr fähig ist. — Fragen wir nun nach der anatomischen Beschaffenheit dieser Schwielen, so können wir allerdings noch keinen genügenden Aufschluss geben, da die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind und bei der Heilbarkeit dieser Schwielen selten Gelegenheit zur kunstgerechten Untersuchung vorkommt. Wir fragen desshalb zweckmässiger, welche analoge Prozesse kommen vor und lassen sich diese Schwielen mit bekannten Prozessen vergleichen.

Hier sind es hauptsächlich zwei Vorgänge, welche mit diesen rheumatischen Schwielen grosse Aehnlichkeit haben. Erstens das harte Oedem, das Sclerema neonatorum und zweitens die Ele-

phantiasis. Bei beiden ist die Haut und das Unterhautzellgewebe hart gespannt, nimmt den Fingereindruck nur sehr allmählig an, die Farbe ist bald weiss, wachsbleich, bald auch bräunlich, was von dem jeweiligen Blutgehalt und noch mehr von den häufigen Extravasaten in diesen Fällen bedingt ist. Die Lymphdrüsen in der Nähe sind in der Regel grösser als gewöhnlich. Beim Einschneiden fliesst eine klare Flüssigkeit aus, oder die ganze Haut hat ein gelatinöses Ansehen. Die Oberfläche der Haut nimmt eine unebene, höckrige Beschaffenheit an.

Beide Krankheitsformen müssen als hydropische Prozesse aufgefasst werden. Zur Entstehung derselben gehört, dass einmal ein Missverhältniss zwischen dem Herzdruck und dem Widerstand der Gefässwandungen besteht, wodurch eine grössere Menge Plasma aus den Gefässen austritt. Bei längerm Stagniren dickt sich die Flüssigkeit ein und führt so zur Induration. Zweitens gehört hierzu, dass die ausgeschwitzte Flüssigkeit sich umändert und fibrinogene Substanz erzeugt, welche leicht gerinnt oder gelatinös wird, oder dass das hydropische Gewebe selbst zur reichlichern Bildung von fibrinogener Substanz veranlasst wird.

Durch diese Vergleichung der rheumatischen Schwiele mit dem Oedem der Neugeborenen, mit Phlegmasie und Elephantiasis werden wir zu der Frage geführt, ob auch der Rheumatismus durch ähnliche Vorgänge bedingt sein kann, wie der Hydrops.

Die Wassersucht entsteht durch ein Missverhältniss zwischen Seitendruck des Blutes und Widerstand der Gefässwandungen, wobei der Seitendruck überwiegend stark ist. Am deutlichsten lässt sich dies Phänomen bei den sogenannten mechanischen Hydropsien nachweisen, wo also ein Hinderniss in dem Rückfluss des Bluts besteht, und dadurch die Hydropsie zu Stande kömmt. Gefördert wird diese Ausscheidung aus dem Blut durch gewisse Veränderungen in der Blutzusammensetzung, möge sie nun quantitativ oder qualitativ von der Norm sich entfernen. Bei solchem Zustande genügt schon eine geringe Vergrösserung des Seitendrucks, um Wassersucht zu erzeugen, wie wir dies bei Hydrämie, Leber- und Milzerkrankungen, Ruhr, Nierendegeneration auftreten sehen. Offenbar muss aber auch der Seitendruck relativ grösser werden, wenn durch eine Atonie der Gefässwandungen der Widerstand sich verringert, und diese Annahme muss man bei allen sogenannten essentiellen oder primären Hydropsien machen. Auffallend ist es, dass diese essentiellen Hydropsien, die manchmal endemisch oder epidemisch, allerdings auch sporadisch vorkommen, meist durch atmosphärische Schädlichkeiten erzeugt wurden, durch eine Ursache also, welche man zur Entstehung des Rheumatismus für nothwendig hielt. Hieher gehören die Fälle von Hydropsien, wo gleichzeitig hartes Ordem sich ausbildet, wie es neuerdings bei Neugeborenen beobachtet wurde. Hieher gehören ferner die Fälle, wie sie manchmal in grosser Ausbreitung bei Heereszügen

beobachtet wurden. De Haen berichtet von solchen Hydropsien, die die Soldaten Karls V. auf dem Zuge gegen Tunis befielen und welche de Haen als die Folge kalten Trinkens nach langer Entbehrung betrachtet. Die Feldzüge in Algier verursachten Vielen lokale Hydropsien am Halse, im Gesicht, an den Beinen. Es kommon aber auch sporadisch solche Wassersuchten vor, besonders nach vorausgegangenen Erhitzungen, wenn plötzlich eine starke Abkühlung eintritt, und so sehen wir manchmal eine Anschwellung im Gesicht, an den Beinen auftreten. Es frägt sich nun, ob wir durch die Annahme einer hydropischen Ergiessung auch die Erscheinungen erklären können, die wir gewöhnlich Rheumatismus nennen. Man ist hier lediglich auf die Erscheinungen während des Lebens angewiesen, weil zu Sektionen selten Gelegenheit gegeben ist, und bis jetzt kein constanter Sektionsbefund nachgewiesen wurde. Das letztere kann nicht überraschen, wenn in der That der Rheumatismus als ein Hydrops aufgefasst werden muss, denn dann kann nur eine seröse Durchfeuchtung bei der Sektion gefunden werden, welche unter Umständen sehr schwer als pathologische nachgewiesen werden könnte. Jedenfalls lässt sich ein negatives Resultat in diesem Falle nicht als ein Gegenbeweis ansehen, während umgekehrt der sichere Nachweis einer serösen Durchtränkung die Hypothese bedeutend stützt.

Es könnte nun allerdings den Anschein haben, dass die Auffassung, wie ich sie angegeben habe, nichts weiter als eine Umschreibung derjenigen Ansicht wäre, welche bis heute angenommen wurde, denn diese supponirt für den Rheumatismus eine seröse Exsudation, welche in der Erscheinung mit dem Hydrops gleichbedeutend wäre, jedoch den Begriff der Entzündung in den Vorgang hineinlegt. Aber niemals konnte diese Ansicht mit den Erscheinungen und mit der erfahrungsgemässen Therapie des Rheumatismus übereinstimmend gemacht werden, während, wie ich später zeigen werde, die Erscheinungen und Therapie des Rheumatismus sich natürlich mit Hilfe jener Hypothese erklären.

Wenn nun auch die Sektion uns im Stich lässt, so sind die Erscheinungen während des Lebens sehr leicht durch die Annahme einer solchen hydropischen Ergiessung zu erklären: die Geschwulst wird von der Menge der ergossenen Flüssigkeit abhängen, der Schmerz von dem Druck, der auf sensible Nerven ausgeübt wird. Auch die eigenthümliche Art des Schmerzes lässt sich durch diese Annahme erklären, wenn man nur bedenkt, dass in einem Nervenstamm bald die eine, bald die andere Faser mehr gedrückt oder mehr reizbar sein kann. Ist dies der Fall, so verlegen wir je nach der Endigung der Nervenfaser diese in die entsprechende äussere Hautgegend. Ist die Exsudation auf einer festen Unterlage erfolgt, dann bleibt der Schmerz constant, hat hingegen in einem weichen Muskel die Ausschwitzung stattgefunden, so wird hauptsächlich bei Bewegung der Schmerz auffällig. Auch das eigenthümliche Phänomen,

dass bei Muskelrheumatismus durch Bewegung bis zu einem gewissen Grad der Schmerz sich vermindert, findet durch die Thatsache, dass bei der Funktion eines Theiles die Gefässe sich verengen und das Volumen abnimmt, so wie durch die dadurch eingeleitete raschere Resorption eine Bestätigung.

Zunächst handelt es sich darum, festzustellen, auf welche Weise diese lokalen Hydropsien zu Stande kommen. Schon von mehreren Forschern, wie Froriep, Eisenmann, wurde auf das Abhängigkeitsverhältniss der Gefässnerven von den sensibeln Nerven aufmerksam gemacht und es kann auch keinem Zweifel unterliegen, dass bei heftigen Eindrücken auf die sensibeln Nerven eine Aenderung der Lumina der Gefässe, also eine Contraction oder Erweiterung der Gefässe hervorgebracht wird. Dabei tritt noch die Eigenthümlichkeit der Gefässnerven hinzu, dass sie sehr rasch durch einigermassen heftige Reize ihre Erregbarkeit verlieren, so dass sehr leicht eine Erweiterung der Gefässlumina eintreten kann, und dass häufig das Stadium der Contraction, welche auf jeden Reiz folgt, ein sehr kurzes ist. Ganz deutlich kann dieses Verhältniss mit Hilfe des elektrischen Stromes nachgewiesen werden, wo auf eine kurz dauernde Contraktion eine Erweiterung der Gefässe folgt.

Unter normalen Verhältnissen wird nun eine Tastempfindung, also die Einwirkung einer mittleren Temperatur, sich auf Rückenmark und vasomotorische Nerven verbreiten, ohne in letzteren eine nennenswerthe Veränderung hervorzubringen. Vielleicht gehört gerade eine fortwährende oder sich häufig wiederholende Tastempfindung zur Erhaltung des Tonus der Gefässe. Wird aber der äussere Eindruck ein sehr intensiver, so kann sich derselbe auf die Gefässe übertragen und hier je nach der Erregbarkeit der Gefässe verschiedenen Effekt haben. Bei normaler Erregbarkeit gleicht sich die ursprüngliche Contraction bald wieder aus. Wenn aber die Erregbarkeit der Gefässe vor der Einwirkung eines Reizes eine schwache war, so kann sich sehr rasch eine Erweiterung des Lumens ausbilden und mit dieser Erweiterung ist denn auch die Bedingung des Austretens seröser Flüssigkeit gegeben, da der Widerstand des Gefässes geringer werden muss und der Seitendruck relativ wächst. Mit dieser Verminderung der Erregbarkeit, welche also in den meisten Fällen vorhanden sein muss, damit ein Rheumatismus zu Stande kömmt, stimmen die Erfahrungen, welche man in Betreff der Prädisposition für Rheumatismus gemacht hat; denn alle Momente, welche man als prädisponirend zum Rheumatismus ansieht, haben das Gemeinsame, dass sie in dem Körper eine gewisse Schwäche voraussetzen, dass die Widerstandsfähigkeit eine geringere geworden ist, und dies ist sowohl für das Entstehen der ersten wie der spätern Erkrankungen nöthig. So erklärt sich, wie vorher ganz Gesunde nach einer Erhitzung von Rheumatismus befallen wurden. Dazu gehört zunächst als erstes prädisponirendes Moment, dass der Körper eine gewisse Kraftanstrengung gemacht hat. Es

ist z. B. Jemand eine gute Strecke gelaufen, hat sich dabei erhitzt und setzt sich nun in's Gras, oder der Zugluft auf der Eisenbahn aus. Die Folge wird ein Rheumatismas sein. Dabei hat offenbar folgender Vorgang stattgefunden: durch die Leistung der grossen Arbeit ist ein Theil der Kraft verbraucht worden, die Zusammensetzung der organischen Theile hat dadurch eine Aenderung erlitten, welche zu ihrer Ausgleichung eine gewisse Zeit beansprucht. Auch die Gefässe, welche mehr Ernährungsmaterial abgeben müssen, kommen dadurch in einen Zustand der Schwäche oder wenn man das Beispiel der Muskeln vor Augen hat, in eine Art von Ermüdung. Ein Reiz, der nun auf die Hautnerven einwirkt, wird, wenn er stark genug ist, sich reflektorisch auf die Gefässe erstrecken und in den sehr widerstandslosen Gefässen eine Erschlaffung ihrer Häute bewirken, welche um so schlimmer ist, je mehr die Herzthätigkeit durch die Anstrengung beschleunigt war. Dass gerade einzelne Stellen von Rheumatismus befallen werden, kann wohl nur von dem jeweiligen Zustande der betroffenen Theile abhängen und ist ferner von der Reizungsstelle abhängig. Denn wie es keinem Zweifel unterliegt, dass gewisse äussere und innere Körpertheile in einem sympathischen Verhältniss stehen, so kann auch die Erkrankung innerer Theile durch Reizung bestimmter äusserer Theile zu Stande kommen.

In gleicher Weise sind die Fälle aufzufassen, wo durch copiöse Blutentleerungen, durch excessive Darmentleerungen, durch Ausschweifungen in venere, durch deprimirende Gemüthsbewegungen, durch chronische Metallvergiftungen, lauter Momente, welche als prädisponirende Ursache des Rheumatismus angesehen werden, ein Schwächezustand herbeigeführt wurde.

Ferner ist jeder rheumatische Anfall eine prädisponirende Ursache zu wiederholten Erkrankungen und dieses Moment, verbunden mit wiederholten neuen Schädlichkeiten, erklärt auch, warum gewisse Beschäftigungen zu Rheumatismus disponiren. So ist es einleuchtend, dass Taglöhner, Kutscher, Bäcker, Soldaten häufiger von Rheumatismus befallen werden, als Andere, und dass sie bei fortgesetzter Beschäftigung auch grössere Neigung haben, von Neuem zu erkranken.

Ebenso gehören gewisse Altersperioden zu den Prädispositionen des Rheumatismus, abgesehen von den Erkältungnn, denen man sich in gewissen Zeiten mehr aussetzt, als in andern. Besonders sind hieher alle Entwicklungszeiten zu rechnen, wie das Eintreten der Katamenien, die Zeit der Menstruation und die klimakterischen Jahre. In dieser Zeit haben die Individuen eine grosse Neigung zu erkranken, sie sind offenbar in einem Zustand geringer Widerstandsfähigkeit, eine Erfahrung, die man bei jeder Reizung machen kann. Besonders entstehen leicht Hyperämien, Fluxionen. In gleicher Lage befinden sich Individuen von sanguinischem Temperament, welches als die Eigenschaft eines Individuums betrachtet werden kann, durch schwache Reize schon in rasche, heftige Erregung versetzt zu werden,

wobei aber bald auf den Erregungszustand eine Erschöpfung folgt. Das sind Individuen, die durch unbedeutende Ursachen leicht aufbrausen, bei denen der Sturm schnell mit Hinterlassung von Erschöpfung sich legt.

Endlich ist als Prädisposition zu betrachten jede Verletzung und besonders jede pathologische Störung im Bewegungsapparat. Knochenbrüche, Callus, Luxationen, Narben in Muskeln und Sehnen sind häufig Veranlassung von Rheumatismus. Sie sind aber bekanntlich auch die Ursachen von passiven Gefässerweiterungen in ihrer Nähe, welche nach Parry und Virchow als Determination beschrieben wurde. Hier existirt also von vornherein schon ein geringer Grad von Hyperämie, welche durch geringfügige Reize, durch veränderten Luftdruck, durch Temperaturschwankungen in eine solche übergeführt wird, dass eine seröse Exsudation stattfindet und Schmerz und Anschwellung entsteht. Hieher scheinen auch eine grosse Reihe von sogenannten chronischen Rheumatismen zu gehören, die nur desshalb chronisch sind, weil der sie bedingende Vorgang ein chronischer Prozess in den Knochen oder in Gelenken ist. Von den vielen hieher gehörigen Beispielen will ich nur den sogenannten rheumatischen Zahnschmerz erwähnen, der durch einen cariösen Zahn und durch periostitisches Exsudat unterhalten wird.

Wenn wir nun aus diesen Erfahrungen einen Schluss machen sollen, so können wir meiner Meinung nach die Hypothese aufstellen, dass zum Entstehen des Rheumatismus ein eigenthümlicher Schwächezustand der Gefässhäute vorhanden sein muss und dass als Gelegenheitsursache die Erkältung wirken kann. Es gibt aber auch noch andere Gelegenheitsursachen und ich erwähne nur, dass bei Disposition zu Rheumatismus schon eine intensive Gemüthsbewegung heftigen Schmerz in dem disponirten Theil erzeugen kann, und es ist schon längst erwiesen, dass der akute Gelenkrheumatismus sogar ohne Erkältung eintreten kann.

In Betreff des letztern, welcher ganz gesunde Individuen besonders gerne befällt, scheint die Hypothese nicht übereinzustimmen. Allein es lässt sich dennoch eine Uebereinstimmung herbeiführen, wenn es gelingen sollte, eine solche Blutveränderung nachzuweisen, die in eieigenthümlicher Weise verändernd auf die Gefässhäute einwirkt. Man hat schon häufig den Versuch gemacht, eine Blutveränderung nachzuweisen, und man hat so theils die Harnsäure, theils Milchsäure, theils Faserstoff beschuldigt, den Rheumatismus acutus erzeugen zu können. Bis jetzt hat die Untersuchung noch nicht zu einem constanten Befund kommen können. Aber es lässt sich nicht in Abrede stellen, dass im Rheumatismus acutus das Blut verändert ist, und dass gerade im Gefässapparat wesentliche Veränderungen vor sich gehen, wie dies besonders die Entzündung des innern Blatts des Herzens bezeugt. Wie man im Typhus eine Blutveränderung anzunehmen berechtigt ist, welche hauptsächlich auf gewisse drüsige Organe einen bestimmten Einfluss übt und wie dadurch die Milzschwellung, die Schwellung und Verschorfung der solitären und

acuminirten Follikel im Darm hervorgebracht wird, ebenso scheint auch im Rheumatismus acutus eine Blutveränderung supponirt werden zu können, welche auf die Gefässhäute einen bestimmten Einfluss ausübt. Dadurch erklärt sich die Endocarditis, die Pleuritis, die serösen Ergüsse in die Gelenke und ganz besonders die wässrigen Ergüsse in die Schädelhöhle, welche mit überraschender Schnelle dem Leben ein Ende machen.

Von obigen Schlussfolgerungen ausgehend, kann man auch ohne Zwang die andern Erscheinungen des Rheumatismus erklären. Ein seröses Exsudat kann sich in fibrinogene Substanz umsetzen und es kann auch das Gewebe, in welchem die hydropische Ergiessung stattfindet, ein gleiches Produkt liefern. Daher entsteht der Reichthum an Faserstoff, wie er im Rheumatismus acutus besonders beobachtet wurde. Sind die Lymphgefässe durch Druck theilweise unwegsam geworden, so entsteht die rheumatische Schwiele, welche mit der Elephantiasis, wie oben erwähnt, Aehnlichkeit hat. Wir haben also einen Hydrops. lymphaticus. Es kann aber auch das Gewebe verändert werden, neue Zellenwucherung kann Statt haben und wir sehen auf diese Weise entzündliche Affektionen zu Stande kommen, welche als Ausgangsprozesse des Rheumatismus immer beschrieben und als rheumatische Entzündungen auch bezeichnet wurden. Selbst das rasche Verschwinden mancher rheumatischer Exsudationen können wir nur dadurch erklären, dass das Exsudat selbst keine Zellenwucherung veranlasst hat, dass also noch keine eigentliche Entzündung eingetreten war. Die entzündlichen Exsudate verschwinden niemals mit grosser Schnelligkeit, sondern bei ihnen muss erst eine regressive Metamorphose eingeleitet werden.

Was mir nun die Hypothese besonders plausibel macht, ist die Therapie des Rheumatismus. Wir müssen wohl gestehen, dass dieselbe bis jetzt auf schwachen Füssen steht, nicht weil wir Mangel an Mitteln gegen den Rheumatismus haben, sondern weil wir für die einzelnen Mittel, denen man in bestimmten Fällen den Erfolg nicht absprechen kann, keine bestimmte Indikation haben. Mit Hilfe der aufgestellten Hypothese macht die Therapie einen Gewinn. Denn jetzt handelt es sich nicht mehr darum, die Mittel auf empirische Weise zu versuchen, sondern wir können auf bestimmte Weise Indikationen aufstellen. Indem wir dieses jetzt versuchen, wird sich zeigen, wie die bekannten empirischen Mittel in gewissen Fällen eine rationelle Indikation haben. In jedem Falle von Rheumatismus handelt es sich zunächst darum, die demselben zu Grunde liegenden Vorgänge zu beseitigen, d. h. die hydropische Ausschwitzung zu entfernen. Wenn man die Entzündungstheorie als richtig betrachtet, so würden die antiphlogistischen Mittel von besonderem Erfolg sein müssen. Die Erfahrung hat aber gezeigt, dass man bei Rheumatismus nicht nur keinen evidenten Nutzen davon sieht, sondern dass sie sogar die Heilung in die Länge ziehen, oft auch schaden. Nur die Fälle von Rheumatismus, welche rasch in rheumatische

Entzündungen übergehen, lassen Blutentziehungen zu, und selbst dann ist die Dauer noch eine sehr lange, so dass es immer zweifelhaft bleibt, ob die Besserung durch die Blutentziehung stattgefunden hat. Uebrigens kann dies nach der oben aufgestellten Hypothese nicht überraschen, da die rheumatische Entzündung in der Regel mit verminderter Thätigkeit der Lymphgefässe verbunden und aus derselben hervorgeht.

Hingegen hat sich eine reizende Behandlung immer als zweckmässiger erwiesen und alle Mittel, die man gegen den rheumatischen Prozess gebrauchte, kommen darin mit einander überein, dass sie reizend auf Gefässnerven einwirken. Alles kommt dabei auf den Grad der Reizung an. War dieselbe zu schwach, so bleibt sie ohne Erfolg, und daher kommt es, dass viele Mittel in der Hand der Aerzte fehlen, während sie von Charlatanen mit Erfolg gebraucht werden. Besonders gilt dies von allen Mitteln, welche eingerieben werden. In der Regel ist das Reiben die Hauptsache, die mechanische Reizung soll eine Gefässverengung machen; das eingeriebene Mittel kann ein indifferentes oder ein reizendes sein. Bei oberflächlichen Hautrheumatismen genügt ein leichtes Bestreichen, bei tiefer sitzenden Rheumatismen hingegen muss gewöhnlich durch stärkeres anhaltendes Reiben ein Einfluss auf die Gefässe ausgeübt werden, wobei noch die Gefässerweiterung der Haut als ein Gegenreiz wirken kann. Ferner ist hieher die Anwendung der Kälte sowie der Wärme zu rechnen, welche beide, in mässigem Grade angewandt, gefässverengernd wirken. Besonders hat die trockene Wärme als ein Volksmittel sich einen Ruf erworben und ist auch in leichten Fällen ganz zweckmässig. Zu dieser Reihe sind die alkoholischen und ätherischen Mittel zu rechnen, welche aufgeträufelt, rasch verdunsten und Wärme dadurch binden. Sie sind also Kältemittel, werden sie eingerieben, so verbindet sich die Kälte mit dem mechanischen Reiz. Nachgehends wird die Hautstelle roth, und das Mittel wirkt dann noch als Revulsivmittel. Als Revulsivmittel sind ferner alle Schwitzkuren zu betrachten, einerlei, wodurch der Schweiss erzeugt wird.

Ein weiteres Mittel, welches die Gefässe verengert, die Ausscheidung hindert und den Rückfluss leichter macht, ist der elektrische Strom. Derselbe nützt sowohl bei einfachem hydropischem Erguss, als bei der rheumatischen Schwiele. Nur muss die Anwendung derartig sein, dass die krankhaften Gebilde davon getroffen werden und dass der Reiz kein zu grosser ist. Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse ist derselbe immer wirksam, wenn nicht schon entzündliche Reizung eingetreten war, also hauptsächlich in frischen Fällen von Rheumatismus. Ich nehme auch keinen Anstand nach meinen Erfahrungen denselben als das beste Mittel zu preisen, nur darf der Strom nicht so stark angewandt werden, wie es gewöhnlich der Brauch ist. Ich will den Fall erzählen, der mich auf die Anwendung des Stromes in frischen Fällen von Rheumatismus

führte. Es ist zugleich ein Beleg dafür, dass starke Ströme mehr schaden, als nützen.

Ein Student nahm an einem heissen Sommertag ein Flussbad. Er war etwas erhitzt am Flusse angekommen, hatte sich seiner Meinung nach genügend abgekühlt und sprang dann in's Wasser. Beim Auftauchen bemerkte er eine gewisse Steifigkeit im Nacken, welche ihn nöthigte, das Bad zu verlassen. Die Steifigkeit vermehrte sich dem Gefühle nach, und nach wenigen Minuten war der Kopf auf die linke Seite gedreht, so dass Ohr und Schulter einander nahe standen. Er verlangte sogleich, da ihm der Zustand bedenklich schien, ärztliche Hülfe und ungefähr eine halbe Stunde nach dem Vorfall fand ich mich bei ihm ein. Der Kopf war nach links und etwas nach hinten gedreht, liess sich ohne viel Beschwerde gerade richten, fiel jedoch sogleich in die angegebenene Lage, wenn man denselben losliess. Hatte man ihn gerade gerichtet und forderte den Kranken auf, seinen rechten Cucullaris zu contrahiren, so geschah dies langsam, unvollkommen und mit Schmerzen. Ich diagnostizirte desshalb eine rheumatische Lähmung des rechten Cucullaris und wollte durch den elektrischen Strom die Lähmung beseitigen. Nachdem der Apparat herbeigeholt war, liess ich einen solchen Strom durch den Cucullaris gehen, dass der Muskel sich contrahirte, der Kopf etwas auf die rechte Seite ging. Es geschah dies aber mit solch heftigen Schmerzen, dass der Kranke die Fortsetzung der Cur ablehnte. Sobald die Pole den Muskel verliessen, fiel der Kopf wieder auf die linke Seite. Offenbar schien mir das Mittel schlecht gewählt, aber ich überredete den Kranken, die Cur mit nicht schmerzhaften Strömen fortsetzen zu lassen. Ich liess mit wenig Hoffnung auf Erfolg einen ganz schwachen Strom durch den Muskel gehen und war nach 5 Minuten sehr überrascht, als mir der Kranke erklärte, er fühle eine Erleichterung. Dies ermunterte mich zur Fortsetzung und nach 10 Minuten hatte der Kranke seine Willenskraft über den Muskel erlangt und konnte den Hals gerade richten.

Vor einigen Monaten beobachtete ich einen ähnlichen Fall von Lähmung mit gleichem Erfolg durch eine elektrische Behandlung.

Es erklärt sich diese auffallende Heilwirkung nur durch die Annahme eines rasch erfolgten serösen Ergusses in den Muskel, welcher durch Contraction der Gefässe ebenso rasch wieder beseitigt wurde.

Ebenso wurden Fälle von Krämpfen rheumatischer Art durch die Elektrizität gehoben.

Auch in einigen Fällen von frischen Gelenkrheumatismen hat die Elektrizität sich wirksam gezeigt, wenn sie in obiger Weise gebraucht wurde.

In ältern Fällen kann die Elektrizität wirksam sein, wenn die prädisponirende Ursache des Rheumatismus mittlerweile beseitigt ist. Man erwarte sich jedoch nie zu viel von der Wirkung.

Neben diesen äusserlichen Mitteln besitzen wir noch eine grosse Anzahl innerer Mittel, welche mit Vortheil gegen einen rheumatischen Prozess gegeben werden können. Theils wirken sie durch Revulsion, wie die Abführmittel, theils ist ihre Wirkung unbekannt, wie bei Colchicum, Aconit, Terpentin. Das zuletzt erwähnte Mittel wird jedoch auch noch bei Blutungen gegeben, wo eine Contraction der Gefässe erwünscht ist. Ich kann die Bemerkung nicht unterdrücken, dass vielleicht Secale cornutum ein gutes Mittel sein könnte. Die Fälle in der Privatpraxis, in denen ich dasselbe anwenden liess, haben mir bis jetzt keinen bestimmten Schluss erlaubt.

Sobald eine rheumatische Entzündung sich ausgebildet hat, so kann die antiphlogistische Methode in Anwendung kommen, besonders aber die Mittel, welche die Gefässe contrahiren, wie Kälte, Compression etc.

Zweitens haben wir die Indikation, die Momente zu beseitigen, welche eine Disposition zu Rheumatismus abgeben.

Gegen den Rheumatismus acutus, wo wir die Blutveränderung nicht kennen, besitzen wir kein directes Heilmittel; derselbe verläuft in einem bestimmten Zeitraum und wir können uns glücklich schätzen, wenn wir die heftigen Schmerzen mildern, die schlimmen Folgezustände, wie Herzfehler, beseitigen können. Man hat allerdings die verschiedensten Mittel gegen die Krankheit empfohlen; aber immer hat es sich gezeigt, dass die Empfehlungen entweder unbrauchbar waren, oder dass sie nur einzelne lästige Symptome beseitigen konnten. Wir sind desshalb auf ein symptomatisches Verfahren angewiesen, welches allerdings bei grosser Aufmerksamkeit und richtigem Takt sehr viel zu leisten im Stande ist.

Bei chronischen Rheumatismen sind die prädisponirenden Momente besonders zu behandeln. Ausgesprochene Anaemien, Chlorosen erfordern gute Luft, gute Ernährung, Eisen, Wein. In vielen Fällen haben diese Mittel die Cur allein schon vollendet.

Schwäche in einzelnen Gefässbezirken, wie sie bei Individuen vorkommt, die schon häufig rheumatische Anfälle gehabt haben, oder bei denen sie in Folge von atonischen Gefässerweiterungen eintreten, kann durch lokale Reizmittel gehoben werden. Besonders verdient die Anwendung harziger Mittel, Terpentin, Fichtennadel, ätherische Oele, eine besondere Berücksichtigung. Wo eine Knochenaffektion besteht, ist bald Kreuznach, Marienbad, bald Kaltwasserkur nöthig. Störungen der Verdauung, besonders in höhern Lebensaltern, erheischen je nach der Art der Störung verschiedene Curen, Carlsbad, Baden, Teplitz, Schwalbach. So erklärt es sich auch, wie jedes Bad den Rheumatismus als zu seinem Contingent gehörig betrachtet. Wo Syphilis mitspielt, kann Sublimat, ein gerühmtes Mittel gegen Rheumatismus, gute Dienste leisten, ebenso kann auch das geschätzte Jodkali eine Indikation finden, sowohl bei Syphilis als bei chronischen Metallvergiftungen.

Hiermit sei nur auf die Wichtigkeit der prädisponirenden Momente in Betreff der Therapie aufmerksam gemacht. Jeder Praktiker wird das Richtige im speziellen Falle ausfinden.

Endlich bleibt drittens noch die Indikation, im Falle die Disposition besteht und nicht beseitigt werden kann, die Gelegenheitsursache unwirksam zu machen. Diese Indikation tritt sowohl bei chronischen schweren Leiden ein, als auch bei gewissen Temperamenten, bei gewissen physiologischen Entwicklungsperioden.

Wir erfüllen dieselbe, indem wir entweder die äussern Eindrücke schwächen, also Umhüllung des Körpers mit schlechten Wärmeleitern, oder die Erregbarkeit vermindern, was wir durch Uebung erreichen können. Indem wir uns an gewisse Temperaturcontraste gewöhnen, bleiben die schädlichen Folgen aus, die Erregung verbreitet sich gleichmässiger im Körper und macht nicht an einzelnen Stellen ungewöhnliche Störungen. Wir erreichen dies durch kalte Waschungen, Begiessungen, Bäder.

64. Vortrag des Herrn Dr. H. Meidinger „über Ammonium-Eisen“, am 12. Juli 1861.

Der Vortragende machte Mittheilung über eine Verbindung von Eisen mit Ammonium, welche entsteht bei dem in den letzten Jahren vielfach zur Anwendung gekommenen Verfahren, gravirte Kupferplatten galvanoplastisch mit einem dünnen Ueberzug von Eisen zu belegen, um sie dadurch zu einer fast unbegrenzten Anzahl von gleich guten Abdrücken benutzen zu können. Aus der Lösung eines einfachen Eisenoxydulsalzes, Eisenchlorürs oder schwefelsauren Eisenoxyduls will es bekanntlich nicht oder nur sehr schwierig gelingen, Eisen durch den galvanischen Strom als weisses Metall zu fällen. Setzt man der Eisenlösung jedoch eine gewisse nicht unbeträchtliche Menge eine Ammoniaksalzes, gewöhnlich Salmiak, zu, so erhält man unter allen Umständen einen spiegelblanken, polirtem Stahl ähnlichen Niederschlag. Als sehr dünner Ueberzug sitzt dieser Niederschlag sehr fest auf seiner reinen metallischen Unterlage. Sobald derselbe jedoch eine grössere Dicke erlangt, so springt er von selbst gerne in Schuppen ab. Er erweist sich im höchsten Grade spröde; die dünnsten Blättchen brechen bei dem Versuche, sie zu biegen. Ist der Strom sehr stark oder der Pol sehr klein, z. B. ein einfaches Drahtstück, so nimmt man gleichzeitig eine starke Gasentwicklung (von Wasserstoff) wahr und der Niederschlag, wenn er eine gewisse Dicke erlangt, erscheint ganz porös, wie ausgehöhlt, schwammartig. Spült man denselben in viel Wasser sorgfältig ab, trocknet ihn mit Fliesspapier und zum Schluss über Aetzkali, so gibt sich sehr lange Zeit hindurch ein intensiver Geruch nach Ammoniak zu erkennen. Beim Glühen des Metalls wird der Geruch noch lebhafter, verschwindet jedoch auch bald. Bringt man den ge-

pulverten Niederschlag in abgekochtes Wasser und hält dies nahe der Siedetemperatur, so findet eine reichliche Gasentwicklung statt; das aufgefangene Gas gibt sich als Wasserstoff zu erkennen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass in dem Niederschlag das Eisen mit einer gewissen Menge des hypothetischen Metalls Ammonium zu einer stahlähnlichen Verbindung legirt ist. Vom theoretischen Standpunkte aus lässt sich kaum eine Einwendung dagegen erheben. Ein Amalgam des Ammoniums ist schon lange bekannt. Im gegenwärtigen Falle wird das Eisensalz und der Salmiak gleichzeitig zersetzt, Eisen und Ammonium scheiden sich am selben Pole aus; das Eisen bindet eine gewisse Quantität Ammonium; eine andere Quantität Ammonium reducirt vielleicht einen Theil des Eisensalzes, eine dritte Quantität Ammonium entwickelt sich frei am Pole, und zerfällt alsbald in Wasserstoff, welcher aufsteigt, und Ammoniak, das zum Theil ebenfalls aufsteigend sich durch seinen Geruch zu erkennen gibt, zum Theil in die übrige Flüssigkeit diffundirend eine Fällung von bläulichschwarzem Eisenoxyduloxyd bewirkt. — Die von dem Eisen gebundene Menge Ammonium ist jedoch ausnehmend gering. Die Analyse eines stark nach Ammoniak riechenden Eisenniederschlags zeigte, dass im höchsten Falle $1^1/_2$ Procent Ammonium darin enthalten sein könnte.

65. Vortrag des Herrn Prof. Helmholtz „zur Theorie der Zungenpfeifen“, am 26. Juli 1861.

Unter Zungenpfeifen verstehe ich alle solche Blasinstrumente, in denen dem Luftstrom der Weg durch einen schwingenden elastischen Körper bald geöffnet, bald verschlossen wird. Die erste Arbeit, welche die Mechanik der Zungenpfeifen verständlich machte, war die von W. Weber. Er experimentirte aber hauptsächlich mit metallenen Zungen, die wegen ihrer grossen Masse und Elasticität nur dann von der Luft kräftig bewegt werden, wenn sich der von der Pfeife angegebene Ton nicht zu sehr von dem Eigenton der freien Zunge unterscheidet. Daher sind die Pfeifen mit metallenen Zungen in der Regel nur fähig einen einzigen Ton anzugeben, nämlich nur denjenigen unter den theoretisch möglichen Tönen, welcher dem eigenen Ton der Zunge am nächsten liegt.

Anders verhält es sich mit Zungen von leichtem, wenig Widerstand leistendem Material, wie es die Rohrzungen der Clarinette, Oboe, des Fagotts, die menschlichen Lippen in den Trompeten, Posaunen, Hörnern sind. Sehr geeignet für die Versuche sind auch membranöse Zungen aus vulkanisirtem Kautschuk, ähnlich den Stimmbändern des Kehlkopfs gestellt; nur muss man sie, damit sie leicht und gut ansprechen, schräg gegen den Luftstrom stellen.

Die Wirkung der Zungen ist wesentlich verschieden, je nachdem die von ihnen geschlossene Oeffnung sich öffnet, wenn sich die Zunge dem Winde entgegen nach der Windlade zu bewegt, oder wenn sie

sich mit ihm gegen das Ansatzrohr bewegt. Die ersteren nenne ich einschlagende Zungen, die letzteren ausschlagende. Die Zungen der Clarinette, Oboe, des Fagotts, der Zungenwerke der Orgel sind alle einschlagende Zungen. Die menschlichen Lippen in den Blechinstrumenten repräsentiren dagegen ausschlagende Zungen. Die von mir gebrauchten Kautschukzungen kann man einschlagend und ausschlagend stellen.

Die Gesetze für die Tonhöhe der Zungenpfeifen ergeben sich vollständig, wenn man die Bewegung der Zunge unter dem Einflusse des periodisch wechselnden Luftdrucks im Ansatzrohr und Windrohr bestimmt, und berücksichtigt, dass das Maximum der Geschwindigkeit der ausströmenden Luft nur erreicht werden kann, wenn die von der Zunge gedeckte Oeffnung ihre grösste Weite erreicht hat.

1) Zungen mit cylindrischem Ansatzrohr ohne Windrohr. Die Zunge wird betrachtet als ein Körper, der durch elastische Kräfte in seine Gleichgewichtslage zurückgeführt wird, und durch den, wie der Sinus der Zeit periodisch wechselnden, Druck im Ansatzrohr, wieder daraus entfernt wird. Die Bewegungsgleichungen*) zeigen, dass der Augenblick stärksten Drucks in der Tiefe des Ansatzrohrs fallen muss zwischen eine grösste Elongation der Zunge nach aussen, die ihm voraufgeht, und eine grösste Elongation nach innen, welche nachfolgt, und wenn man die Schwingungsdauer gleich der Peripherie eines Kreises in 360 Grade abgetheilt denkt, ist der Winkel ε, um welchen das Maximum des Druckes nach dem Durchgang der Zunge durch ihre Mittellage eintritt, gegeben durch die Gleichung

$$\text{tang. } \varepsilon = \frac{L^2 - \lambda^2}{\beta^2 L^2 \lambda},$$

wo L die Wellenlänge des Tons der freien Zunge in der Luft bezeichnet, λ die des wirklich eingetretenen Tons, und β^2 eine Constante ist, welche bei Zungen von leichtem Material und grösserer Reibung grösser ist, als bei schwerem und vollkommen elastischem Material. Der Winkel ε ist zu nehmen zwischen -90^0 und $+90^0$.

In derselben Weise muss nun bestimmt werden die Zeit, um welche der grösste Druck in der Tiefe des Ansatzrohrs abweicht von der grössten Geschwindigkeit, welche letztere wieder zusammenfallen muss mit derjenigen Stellung der Zunge, wo die Oeffnung am weitesten ist. Die Berechnung dieser Grösse ergiebt sich aus meinen Untersuchungen über die Luftbewegung im Innern eines offenen cylindrischen Rohrs.**) Das Maximum der nach der Oeffnung gerichteten Geschwindigkeit geht dem Maximum des Drucks voraus um einen Winkel δ (die Schwingungsdauer als Peripherie eines Kreises betrachtet), der gegeben ist durch die Gleichung

*) Aehnlich zu behandeln, wie Seebeck's Theorie des Mittönens. Repertorium der Physik. VIII. 60—64.

**) Journal für reine und angewandte Mathematik. LVII.

$$\text{tang. } \delta = \frac{-\lambda^2}{4\pi Q} \sin\left[\frac{4\pi(l+a)}{\gamma}\right],$$

worin Q den Querschnitt, l die Länge des Ansatzrohrs bezeichnet und a eine von der Form der Oeffnung abhängige Constante, welche bei Röhren, deren Querschnitt vom Radius ϱ ist, gleich $\frac{\pi}{4}\varrho$ ist. Der Winkel δ ist wieder zwischen -90^0 und $+90^0$ zu nehmen.

Da nun Luft in das Ende des Ansatzrohrs nur eintreten kann, wenn die Zunge geöffnet ist, so muss bei einschlagenden Zungen das Maximum der nach aussen gerichteten Geschwindigkeit der Luft zusammenfallen mit der grössten Elongation der Zunge nach innen, es muss also sein

$$-\varepsilon = \delta + 90^0$$

und δ sowie ε müssen negativ sein.

Bei ausschlagenden Zungen dagegen muss das Maximum der Luftausströmung zusammenfallen mit der grössten Elongation der Zunge nach aussen, es muss sein

$$\frac{\pi}{2} = \delta + \varepsilon$$

und δ wie ε müssen positiv sein.

Beide Fälle vereinigen sich in der Gleichung

$$\text{tang. } \varepsilon = \text{cotang. } \delta$$

oder

$$\sin\frac{4\pi(l+a)}{\lambda} = \frac{4\pi}{\lambda} Q\beta^2 . \frac{L^2}{\lambda^2 - L^2} \; \ldots\ldots \Big\} \; 1.$$

bei der die Zungen beziehlich einschlagen oder ausschlagen müssen, je nachdem die auf beiden Seiten der Gleichung 1 stehenden Grössen positiv oder negativ ausfallen.

Da Q und β^2 sehr kleine Grössen sind, kann $\sin\frac{4\pi(l+a)}{\lambda}$ nur in dem Falle einen erheblichen Werth annehmen, wenn $\lambda^2 - L^2$ sehr klein ist, also der Ton der Pfeife dem der freien Zunge nahe kommt, wie das bei den metallenen Zungen meist der Fall ist. Wenn aber der Unterschied beider Töne $\lambda - L$ gross ist, muss im Gegentheil $\sin\frac{4\pi(l+a)}{\lambda}$ sehr klein sein, also nahehin

$$l + a = \alpha\frac{\lambda}{4}$$

worin α eine beliebige ganze Zahl bezeichnet.

Der Druckwechsel in der Tiefe des Ansatzrohrs ist nun proportional $\sin\frac{2\pi(t+a)}{\lambda}$, also ein Maximum, wenn

$$t + a = 2\alpha\frac{\lambda}{4}$$

und ein Minimum, wenn

$$l + a = (2a + 1) \frac{\lambda}{4}$$

Im ersten Fall ist die Kraft des Luftdrucks nicht ausreichend, um die Zunge zu bewegen, im zweiten Falle genügt sie bei nicht zu schweren und widerstehenden Zungen. Daher sprechen gut an die Töne, bei welchen nahehin

$$l + a = (2\pi + 1) \frac{\lambda}{4}$$

bei denen also die Luftsäule des Ansatzrohrs wie die einer gedeckten Pfeife schwingt. Gleichzeitig sieht man, dass diese Töne fast unabhängig sind von der eigenen Tonhöhe der Zunge.

Von dieser Art sind die Töne der Clarinette; auch membranöse einschlagende Kautschukzungen an Glasröhren bis zu 16 Fuss Länge sprechen leicht an, und lassen verschiedene Obertöne hervorbringen, die der Gleichung 1 gut entsprechen. Ausschlagende Zungen müssen sehr tief gestimmt sein, um reine Töne des Rohrs zu geben, daher die menschlichen Lippen dazu geeignet sind, in denen die elastischen Faserzüge mit einer grossen Masse wässrigen unelastischen Gewebes belastet sind. Cylindrische Glasröhren können leicht wie Trompeten angeblasen werden und geben die Töne einer gedackten Pfeife. Von diesen sind die höheren, in denen die Differenz $L^2 - \lambda^2$ gross ist, fest anzugeben, und rein gestimmt, die unteren dagegen nicht ganz unabhängig vom Werthe von L, d. h. der Spannung und Dicke der Lippen, daher unsicher und veränderlich.

2) Zungen mit kegelförmigem Ansatzrohr ohne Windrohr. Es findet ein sehr merkwürdiger Unterschied statt zwischen cylindrischen und kegelförmigen Ansatzröhren. Die Luftbewegung im Innern der letztern lässt sich nach denselben Grundsätzen bestimmen, welche ich für die cylindrischen Röhren gebraucht habe, indem man innerhalb des Rohrs das Potential der Luftbewegung setzt gleich

$$\frac{A}{r} \sin 2\pi \frac{(R - r + a)}{\lambda} + \frac{B}{r} \cos 2\pi \frac{(R - r)}{\lambda}$$

worin r der Abstand eines beliebigen Punktes von der Spitze des Kegels ist, R der Werth von r für die weite Mündung der Röhre. Man erhält, wenn man $\frac{B}{A}$ vernachlässigt,

$$\text{tang. } \delta = - \frac{\lambda^2}{2\pi Q} . \sin \frac{2\pi (l + a)}{\lambda} +$$

$$\left[\cos \frac{2\pi (l + a)}{\lambda} + \frac{\lambda}{2\pi r} \sin \frac{2\pi (l + a)}{\lambda}\right]$$

worin r auf den Ort der Zunge zu beziehen ist. Auch hier ist zu setzen

$$\text{cotang. } \delta = \text{tang. } \varepsilon.$$

Es interessiren uns hier hauptsächlich die von dem Zungenton stark

abweichenden Töne der Pfeife, für welche also $L^2 - \lambda^2$ gross, tang. ε daher ebenfalls sehr gross ist, und tang. δ sehr klein. Für diese muss also entweder nahehin sein

$$\sin \frac{2\pi (l + a)}{\lambda} = 0$$

was aber keine Töne giebt, weil hierbei der Druckwechsel in der Tiefe des Ansatzrohrs zu schwach ist, oder

$$\text{tang.} \frac{2\pi (l + a)}{\lambda} = - \frac{2\pi r}{\lambda} \quad \ldots\ldots \Big\} \; 2$$

Dies ist die Gleichung für die kräftig ansprechenden höheren Töne der Röhre.

Ich gebe hier folgend die Reihe der aus Gleichung 2 berechneten Töne für eine kegelförmige Röhre aus Zink, welche folgende Maasse hatte:

Länge l = 122,7 Ctm.
Durchmesser der Oeffnungen 5,5 und 0,7 Ctm.
Reducirte Länge l + a, berechnet 124,77 Ctm.

Ton.	Wellenlänge berechnet.	Länge der entsprechenden offenen	Pfeife. gedackten
1) H —	283,61 =	$\frac{2}{1}$. 141,80	= $\frac{4}{1}$. 70,90
2) h —	139,83 =	$\frac{2}{2}$. 139.84	= $\frac{4}{3}$. 104,88
3) fis_1	91,81 =	$\frac{2}{3}$. 137:71	= $\frac{4}{5}$. 114,76
4) h_1 +	67,94 =	$\frac{2}{4}$. 135,88	= $\frac{4}{7}$. 118,89
5) dis_2	53,76 =	$\frac{2}{5}$. 134.39	= $\frac{4}{9}$. 120,95
6) g_2	44,40 =	$\frac{2}{6}$. 133.21	= $\frac{4}{11}$. 122,11
7) b_2 —	37,79 =	$\frac{2}{7}$. 132,26	= $\frac{4}{13}$. 122,82
8) c_3	32,87 =	$\frac{2}{8}$. 131.50	= $\frac{4}{15}$. 123,28
9) dis_3	29,22 =	$\frac{2}{9}$. 131.47	= $\frac{4}{17}$. 124.17

Die Töne vom 2ten bis 9ten konnten beobachtet werden, und fanden sich vollständig übereinstimmend mit der Rechnung. Man sieht aus den beiden letzten Rubriken, dass die hohen Töne sich fast genau denen einer gedackten Pfeife anschliessen, deren Länge der reducirten Länge der Röhre 124,7 gleich ist; die tieferen schliessen sich näher an die einer offenen Pfeife, deren Länge bis zur Spitze des Kegels reichte. Die reducirte Länge einer solchen wäre R + a = 142,6 Ctm. Gewöhnlich werden die Töne der Blechinstrumente den Tönen einer offenen Pfeife gleich gesetzt, aber die oberen sind verhältnissmässig zu tief gegen die unteren, in unserem Falle um mehr als einen halben Ton. Bei den Trompeten und Hörnern wird dieser Fehler vielleicht einigermassen durch den Schallbecher an der Mündung corrigirt. Bei den Posaunen helfen die Auszüge nach.

Während die Trompeten, Posaunen und Hörner zu den Zungenwerken dieser Klasse mit kegelförmigem Rohr und tiefen ausschlagenden Zungen gehören, tragen die Oboen und Fagotte hohe einschlagende Zungen. Sie geben bei der Ueberblasung ebenfalls die höhere Octave und dann die Duodecime, wie eine offene Pfeife. Die Rechnung nach Gleichung 2 stimmt für die Oboe sehr gut mit Zamminer's Messungen.

66. Vortrag des Herrn Prof. Blum „über einen Meteorstein von Darmstadt", am 26. Juli 1861.

Eine Notiz in dem achten Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde (Giessen 1860. p. 84.) von Hrn. Dr. O. Buchner über einen Meteorstein in dem Mineralien-Cabinet der hiesigen Universität, veranlasst mich, einige Worte über denselben zu sagen und ihn zugleich zur Ansicht hier vorzulegen. Dieser Stein stammt aus der alten akademischen Sammlung, deren Direktor früher Prof. Suckow war, von dem auch die Etiquette, welche dabei lag, geschrieben war, die jedoch nur besagte: Meteorstein, 1815 bei Darmstadt gefallen. Dass derselbe ein echter, charakteristischer Meteorstein ist, ergiebt sich schon bei blossem Anblick.

Derselbe besteht aus einem feinkörnigen Gemenge von Olivin, Labradorit und, wie es scheint, auch etwas Augit mit Gediegen-Eisen (Meteoreisen). Dieses ist in jenem nicht nur in einzelnen, stellenweise starkglänzenden Körnchen eingestreut, sondern es durchzieht auch dasselbe in zackigen Partien, so dass der Gehalt an solchem ein ziemlich bedeutender ist. An der Oberfläche ist es hie und da oxydirt und giebt dann seine Gegenwart durch kleine braune Rostflecken zu erkennen. Von den eben angegebenen Bestandtheilen des Gemenges ist Olivin der vorherrschende; er findet sich in bräunlichgelben krystallinischen Theilchen, selten in undeutlichen Kryställchen, manchmal mit deutlichen und starkglänzenden brachydiagonalen Spaltungsflächen; jedoch scheint er meist mehr oder minder zersetzt. Der Labradorit kommt in graulichen, krystallinischen Partien vor, welche ebenfalls zuweilen deutliche Spaltungsflächen wahrnehmen lassen, Zwillingsstreifung konnte ich jedoch nirgends bemerken. Kleine schwarze Pünktchen in dem Gemenge scheinen mir Augit zu sein. Die charakteristische schwarze Rinde fehlt auch an diesem Steine nicht; sie ist wie gewöhnlich runzlich, matt und nur stellenweise glänzend. In dieser schwarzen Rinde sieht man an ein paar Stellen regelmässige Umrisse, die von Labradorit-Kryställchen herzurühren scheinen. — Leider konnte bis jetzt über Zeit und Ort des Fallens dieses Steines nichts Genaueres ermittelt werden; aber man darf ihn auch nicht mit dem sogenannten Meteoreisen, dessen Buchner erwähnt (a. a. O.) verwechseln.

Bei dieser Gelegenheit mache ich auf vorliegende interessante Stücke von Meteoreisen aufmerksam, welche unser Cabinet vor ei-

niger Zeit von den Herren Uhde und Prof. L. Posselt zum Geschenke erhielt. Das eine, $3\frac{3}{4}$ Pfund schwer, stammt von Zacatecas, ein Vorkommen, das sehr bekannt ist; das andere Stück aber wurde in der Nähe der Hacienda Santa Rosa im Staate Coahuila in Nord-Mexiko gefunden. Dieses Meteoreisen ist stark mit Rost überzogen, ziemlich weich und zeigt ein merkwürdiges blättriges Gefüge, so dass es sich nach drei Richtungen hin leichter trennen lässt. Es soll an dem angegebenen Fundorte in grosser Menge zwischen Geröllen vorkommen, seine Blöcke aber in einer bestimmten Richtung verbreitet liegen.

67. Vortrag des Herrn Dr. Carius „über die Sulfide der Alkoholradicale", am 26. Juli 1861.

Die Untersuchungen, welche ich bis dahin über die Ersetzung des Sauerstoffs durch Schwefel ausgeführt habe, beschränkten sich besonders auf Verbindungen von Säureradicalen. Von den den Alkoholen correspondirenden Schwefelverbindungen sind bis jetzt fast nur die einsäurigen Alkohole bekannt. In letzterm Falle kann für jeden Alkohol nur ein Sulfhydrat existiren, da nur ein At. Sauerstoff vorhanden ist; bei zweisäurigen Alkoholen dagegen sind 2 At. Sauerstoff vorhanden und es müssen nach meinen frühern Untersuchungen mindestens 3 Alkohole bestehen. Diese Beziehungen sind durch folgendes Schema repräsentirt:

Einsäuriger Alkohol:

$$O\left\{\begin{matrix}C_2\,H_5'\\H\end{matrix}\right., \quad S\left\{\begin{matrix}C_2\,H_5\\H\end{matrix}\right..$$

Zweisäurigeer Alkohol:

$$O_2\left\{\begin{matrix}C_2\,H_4''\\H_2\end{matrix}\right., \quad \begin{matrix}O\\S\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_2\,H_4\\H_2\end{matrix}\right., \quad S_2\left\{\begin{matrix}C_2\,H_4\\H_2\end{matrix}\right..$$

Das Aethylenmonosulfhydrat wird man sehr leicht erhalten durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Aethylenoxyd: $S\,H_2 + O\,C_2\,H_4$, oder auch von Kaliumsulfhydrat auf Chlorhydrin oder Chloracetin: $S\left\{\begin{matrix}K\\H\end{matrix}\right. + \begin{matrix}O\\Cl\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_2\,H_4\\H\end{matrix}\right. = Cl\,K + \begin{matrix}O\\S\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_2\,H_4\\H_2\end{matrix}\right.$. Aethylendisulfhydrat ist schon bekannt.

Dreisäuriger Alkohol:

$$O_3\left\{\begin{matrix}C_3\,H_5'''\\H_3\end{matrix}\right., \quad \begin{matrix}O_2\\S\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_3\,H_5\\H_3\end{matrix}\right., \quad \begin{matrix}O\\S_2\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_3\,H_5\\H_3\end{matrix}\right., \quad S_3\left\{\begin{matrix}C_3\,H_5\\H_3\end{matrix}\right..$$

Ueber diese letztern, dem Glycerin sich anreihenden Verbindungen ist Herr Dr. Ferrein in meinem Laboratorium mit Untersuchungen beschäftigt. Monochlorhydrin wirkt auf Kaliumsulfhydrat in alkoholischer Lösung beim Erwärmen unter Abscheidung von Chlorka-

lium ein; aus der Flüssigkeit erhält man durch Abdestilliren des Alkohols und Abwaschen mit wenig Wasser eine dicke in Wasser wenig lösliche schwach nach Mercaptan riechende Flüssigkeit, welche Glycerinmonosulfhydrat ist, entstanden nach der Gleichung:

$$\left.\begin{matrix} O_2 \\ Cl \end{matrix}\right\}\begin{matrix} C_3\ H_5 \\ H_2 \end{matrix} + S\left\{\begin{matrix} K \\ H \end{matrix}\right. = \left.\begin{matrix} O_2 \\ S \end{matrix}\right\}\begin{matrix} C_3\ H_5 \\ H_3 \end{matrix} + Cl\ K.$$

In ganz ähnlicher Weise erhielt Herr Dr. Ferrein aus Dichlorhydrin und Kaliumsulfhyrat Glycerindisulfhydrat nach der Gleichung:

$$\left.\begin{matrix} O \\ Cl_2 \end{matrix}\right\}\begin{matrix} C_3\ H_5 \\ H \end{matrix} + \left(S\left\{\begin{matrix} K \\ H \end{matrix}\right.\right)_2 = (Cl\ K)_2 + \left.\begin{matrix} O \\ S_2 \end{matrix}\right\}\begin{matrix} C_3\ H_5 \\ H_3 \end{matrix}.$$

Die Darstellung von Dichlorhydrin gelingt überaus leicht durch Einwirkung von Chlorschwefel auf wasserfreies Glycerin in gelinder Wärme; dabei entwickeln sich grosse Mengen von Chlorwasserstoff und schwefliger Säure, es entsteht aber nicht wie bei den einsäurigen Alkoholen ein neutraler Aether der schwefligen Säure, sondern man erhält als Endproduct der Reaction reines Dichlorhydrin.

Glycerindisulfhydrat ist eine farblose, ziemlich dünnflüssige, schwach nach Mercaptan riechende und in Wasser fast unlösliche Flüssigkeit.

Die einsäurigen Mercaptane besitzen bekanntlich die Fähigkeit ihr vertretbares Wasserstoffatom schon in Berührung mit Oxyden oder Salzen gegen Metalle auszutauschen, während die Oxyalkohole dieses nicht thun. Es scheint nach Ferrein's Versuchen, als ob diese Fähigkeit bei mehrsäurigen Alkoholen mit ihrem Schwefelgehalte proportional gehe, es bildet z. B. das Glycerindisulfhydrat mit Quecksilberoxyd eine weisse, schmelzbare und aus Alkohol krystallisirbare Substanz von der Zusammensetzung $\left.\begin{matrix} O \\ S_2 \end{matrix}\right\}\begin{matrix} C_3 & H_5 \\ H & Hg_2 \end{matrix}$ (?); das Glycerinmonosulfhydrat wird nur ein, das Glycerintrisulfhydrat alle drei Atome Wasserstoff leicht gegen Metalle austauschen.

Die einsäurigen Sulfoalkohole liefern bekanntlich bei der Oxydation mit Salpetersäure einbasische saure Aether der schwefligen Säure, indem dabei von 1 Mol. des 1 At. Schwefel enthaltenden Alkohols 3 At. Sauerstoff aufgenommen werden. Ich halte für mindestens höchst wahrscheinlich, dass die mehrsäurigen Sulfoalkohole ebenso auf je 1 At. Schwefel, welches sie enthalten, 3 At. Sauerstoff aufnehmen, und dabei saure Aether der schwefligen Säure liefern. Die Basicität dieser Säuren, obwohl sie sämmtlich mehratomige sein müssen, und dieselbe Anzahl vertretbarer Wasserstoffatome enthalten, wird dann abhängig sein von ihrem Gehalt an Schwefel oder der Gruppe SO. Für die Gruppe des Aethylens hätten wir:

$$\left.\begin{matrix} O \\ S \end{matrix}\right\}\begin{matrix} C_2\ H_4 \\ H_2 \end{matrix} + O_3 = \left.\begin{matrix} O_2 \\ O \end{matrix}\right\}\begin{matrix} SO \\ C_2\ H_4 \\ H_2 \end{matrix}$$

Iseathionsäure.

$$S_2 \left\{ \begin{matrix} C_2 \ H_4 \\ H_2 \end{matrix} \right. + O_6 = \begin{matrix} \\ O_2 \\ O_2 \\ \\ \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} SO \\ SO \\ C_2 \ H_4 \\ H_2 \end{matrix} \right.$$

Disulfätholsäure.

Glycerindisulfhydrat liefert bei der Behandlung mit Salpetersäure eine Säure, mit deren Untersuchung Herr Ferrein beschäftigt ist; die ganze Reihe der schwefligen Säure und des Glycerins wird sein:

$$\begin{matrix} O_2 \\ O_2 \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} SO \\ C_3 \ H_5 \\ H_3 \end{matrix} \right. , \quad \begin{matrix} O_2 \\ O_2 \\ O \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} SO \\ SO \\ C_3 \ H_5 \\ H_3 \end{matrix} \right. , \quad \begin{matrix} O_2 \\ O_2 \\ O_2 \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} SO \\ SO \\ SO \\ C_3 \ H_5 \\ H_3 \end{matrix} \right. .$$

einbasisch. zweibasisch. dreibasisch.

60. Vortrag des Herrn Prof. v. Dusch „über die Ursachen der inspiratorischen Einziehung der unteren Rippen und des Epigastrium in krankhaften Zuständen“, am 28. Juni 1861.

(Nachgetragen, vergl. p. 140.)

Bei pathologischen Zuständen wird an den vorderen und seitlichen Theilen des Brustkorbs, der Zwerchfellinsertion ungefähr entsprechend, zuweilen bei der Inspiration eine Einziehung oder ein Einsinken beobachtet.

Man kann 3 verschiedene Arten dieses Phänomens unterscheiden.

1) Es bildet sich zwischen Rippenbogen resp. unterem Ende des Brustbeins und der Bauchwand eine rinnenförmige Furche im Augenblicke der Inspiration, welche bei der Expiration wieder verschwindet.

Der Brustkorb ist dabei normal gebildet. Diese Furche kommt dadurch zu Stande, dass entweder die untern Rippenknorpel und ihr Bogen wirklich nach Innen gezogen werden, oder dass der Bauch sich kugelig vorwölbt, oder dadurch, dass beides zugleich geschieht. In dem einen Falle ist die Einziehung natürlich nur eine scheinbare.

2) Es wird der Brustkorb einer quer von dem untern Ende des Brustbeins nach der Seitengegend verlaufenden Linie entsprechend nach Innen gezogen, während der Rippenbogen und zugleich mit ihm die vordere Bauchwand nach aussen bewegt wird. Diese Erscheinung zeigt sich dann, wenn sich, wie bei dem rachitisch verkrümmten Brustkorb, schon zuvor durch Verbiegung der Rippen und ihrer Knorpel in der genannten Richtung eine Furche vorfindet, oder wenn in Folge von übermässiger Ausdehnung der Organe oder Zunahme des Inhalts der Bauchhöhle die untersten Rippenknorpel und ihr Bogen nach Aussen gleichsam umgebogen sind.

3) Es entsteht namentlich unterhalb des Endes des Brustbeins in der Herzgrube und am ganzen Umfang des Rippenbogens eine mehr oder minder tiefe Einziehung bei der Inspiration, indem die ganze vordere Bauchwand bedeutend einsinkt. Das untere Ende des Brustbeins wird dabei nebst den Rippenbogen der Wirbelsäule genähert, während sich die obern und vordern Theile des Brustkorbs stark verwölben. Meist sieht man das Jugulum, die fossae supraclaviculares und die Intercostalräume mehr oder minder tief einsinken. Die Respiration ist dabei äusserst mühsam. Diese Erscheinung tritt bei jeder namhaften Verengerung der luftzuführenden Wege ein, wie bei Croup, Larynxstenose, Oedema glottidis etc.

Zunächst müssen wir einen Blick auf den Vorgang der Thoraxerweiterung und die Wirkung des Zwerchfells bei normalem Athmen werfen. Bei ruhigem Athmen wird namentlich beim Kinde und bei dem Manne eine Vergrösserung des untern Thoraxraumes erzielt, indem der Brustraum an dieser Stelle sowohl an Umfang wie an Höhe zunimmt. Diess geschieht durch die Hebung der untern Rippen und die Abflachung der Wölbung des Diaphragma. Eine Furche zwischen Rippenbogen und Bauchwand entsteht dabei nicht, weil gleichzeitig mit der Hebung und Erweiterung des Rippenbogens durch das Herabtreten des Zwerchfells der in der Wölbung desselben befindliche Inhalt der Bauchhöhle herabgedrückt wird, so dass die vordere Bauchwand in demselben Masse sich vorwölbt, als der Thorax sich erweitert. Eine Furche entsteht dabei nicht. Bei tiefer Inspiration werden dagegen vorzüglich die obern Rippen erhoben, die Erweiterung des Thorax ist eine möglichst allseitige. Das Zwerchfell flacht sich durch die Erhebung der Rippen sehr bedeutend ab, steigt aber nur unbedeutend dafür nach abwärts. In Folge der sehr bedeutenden Erweiterung der untern Thoraxapertur gewinnen die Baucheingeweide oben sehr an Raum (da das Zwerchfell wenig herabsteigt); der Bauch wird dabei gar nicht vorgetrieben, sondern er sinkt, namentlich vom Nabel an abwärts, sogar gegen die Wirbelsäule etwas ein.

Hutchinson hat durch Schattenrisse diese Bewegungen der vordern Brust- und Bauchwand anschaulich gemacht. Eine Furche entsteht aber auch hier nicht zwischen Bauchwand und Rippenbogen.

Bei der Expiration sind fast einzig und allein die elastischen Kräfte der aus ihrer Gleichgewichtslage gebrachten Rippen, der concentrische Zug des Lungengewebes und der Druck des elastischen Inhalts der Bauchhöhle wirksam; Muskelkräfte kommen dabei kaum in Betracht. Soll dagegen der Thorax aussergewöhnlich verengt werden, so wirken dabei namentlich die Bauchmuskeln, recti, transversi und obliqui wesentlich, und wie es scheint auch die Mm. intercostales interni und serrati postici inferiores durch Herabziehen der Rippen und Hinaufdrängen des Zwerchfells. Es ist aber nicht wohl anzunehmen, dass die Verengerung des Thorax bei der Inspiration ausnahmsweise durch die Mitwirkung der expiratorischen Mus-

keln bedingt sei, sondern es muss diese Erscheinung eher in abnormen Wirkungen inspiratorischer Muskeln oder sonstigen veränderten Druckverhältnissen am Thorax gesucht werden.

Auf den ersten Blick schon erscheint das Zwerchfell am meisten geeignet durch seine Contraction die Einziehung zu bewirken, welche vorzugsweise in der Nähe seiner Ansatzpunkte an der Brustwand stattfindet. Beim Herabsteigen des Zwerchfells werden, wie oben bemerkt ward, beim ruhigen Athmen zugleich die untern Rippen gehoben und dadurch die untere Thoraxapertur erweitert. Dadurch werden die Ansatzpunkte des Zwerchfells von einander entfernt, es wird also seiner Contraction entgegengewirkt. Manche wollen diese Erweiterung am untern Ende des Thorax lediglich als das Resultat der Wirkung der Contraction des Diaphragma betrachten, indem dasselbe beim Herabsteigen den elastischen Inhalt der Bauchhöhle comprimire, welcher dann diesen Druck nach allen Seiten, somit auch auf den untern Thoraxabschnitt ausübe. Auf diese Weise soll sich das Zwerchfell seine Ansatzpunkte gleichsam selbst fixiren. Allein abgesehen davon, dass die Wirkung dieses Drucks sich viel eher an den nachgiebigen Bauchdecken äussern wird, ist es durch das Experiment bewiesen, dass dieser Druck unmöglich die alleinige Ursache der Erweiterung der untern Thoraxapertur sein kann, da nach geöffneter Bauchhöhle jene Erweiterung fortbesteht. Es müssen somit diejenigen Muskeln, welche die Rippen heben, also vorzugsweise die Intercostalmuskeln dem Zuge des Zwerchfells bei seiner Contraction entgegenwirken, ja diesen sogar überwinden.

Sind diese Muskeln aber in ihrer Action gehindert, oder völlig unwirksam, so muss der Erfolg der Contraction des Zwerchfells ein anderer werden.

1) Setzen wir den Fall, diese Muskeln seien durch irgend welche Einflüsse (Myopathie, Lähmung, Schmerz) in ihrer Wirkung so herabgesetzt, dass sie nur gerade dem Zuge des Zwerchfells das Gleichgewicht halten können, so wird das Zwerchfell bei seiner Contraction herabsteigen, den Inhalt der Bauchhöhle zusammenpressen und eine stärkere Wölbung des Bauchs hervorbringen, während die untern Rippen in ihrer Lage verharren. Die Folge devon wird eine Furche sein, welche längs des Rippenbogens und am untern Ende des Sternum entsteht, und welche den Fall darstellt, welchen ich oben als s c h e i n b a r e E i n z i e h u n g d e r R i p p e n bezeichnet habe.

Es versteht sich, dass die Erscheinung um so auffälliger hervortreten muss, wenn die Intercostalmuskeln nicht einmal dem Zuge des Zwerchfells Widerstand leisten können, da die untern Rippen mit dem Rippenbogen dann dem Zuge des Zwerchfells nach Innen und Oben folgen, wobei es dann zu einer w i r k l i c h e n E i n z i e h u n g kommt.

Jede plötzliche, stossweise auftretende Contraction des Diaphragma, wie z. B. das Schluchzen, bei welcher die Intercostalmuskeln

gleichsam unvorbereitet überrascht werden, kann eine solche Furche und Einziehung hervorrufen, wie man es an sich selbst prüfen kann.

Bei Kindern sieht man diese Erscheinung am häufigsten, weil bei ihnen die Muskeln am Thorax verhältnissmässig schwächer entwickelt sind. Sowie ein gewisser Grad von Dyspnoe, pleuritischer Schmerz oder ein niedriger Grad von Rachitis ohne Verkrümmung des Thorax besteht, kann man diese Erscheinung auftreten sehen.

2) Die gewöhnliche Configuration des rachitischen Thorax ist bekannt. Während das Brustbein vortritt, findet seitlich eine mehr oder minder starke Abflachung statt, und gleichzeitig bildet sich vom untern Ende des Sternum nach der Seite hin eine quer verlaufende Einbiegung der Rippen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diese Verkrümmungen die Folge der mechanischen Kräfte (Muskelzug und Luftdruck) sind, welche auch im normalen Zustande auf den Thorax wirken, indem nur hier eine grössere Biegsamkeit und geringerer Widerstand von Seiten des Brustkorbs vorhanden ist. Namentlich werden die dem Diaphragma als Ansatzpunkte dienende Rippen durch seine Contractionen stark betroffen werden, da einestheils die Kraft der Intercostalmuskeln bei rachitischen sehr herabgesetzt ist, anderntheils aber die Rippen nachgiebiger geworden sind. Der Rippenbogen dagegen wird, da die Organe der Bauchhöhle meist an Volum zugenommen haben, etwas nach Aussen umgeworfen werden. Auf diese Weise kommt nun die quer verlaufende Furche zu Stande. Bei jeder Inspirationsbewegung wird die Furche durch die Contraction des Zwerchfells tiefer, und so kömmt die den rachitischen eigenthümlicher Respirationsbewegung am untern Ende des Brustkorbs zu Stande. Bei der grossen Schwäche der respiratorischen Muskeln Rachitischer ist es aber leicht erklärlich, dass schon ein geringes Hinderniss, wie die Absonderung eines zähen Secrets in den feinen Bronchien hinreicht, um den Luftzutritt zu den Lungenalveolen aufzuheben. Es entwickeln sich daher so häufig Atelectasen in den Lungen rachitischer Kinder.

Die Atelectasen aber als die Ursache der inspiratorischen Einziehung auffassen zu wollen, halte ich für unrichtig. Sie kommt auch ohne solche vor und hat ihren Grund in der Configuration des rachitischen Thorax.

3) Ist der Inhalt der Bauchhöhle sehr vermehrt, so werden die untersten Rippenknorpel meist nach Aussen umgebogen, während die Rippen am untern Ende des Thorax sich schon in dem Zustande der grössten Erweiterung befindet. Das Diaphragma ist durch den stärkern Widerstand von Seiten der Bauchhöhle quasi in seinem Centrum tendineum fixirt und am Herabsteigen gehindert; seine Contractionen werden sich durch eine Einziehung in der Gegend der Zwerchfellansätze an den Rippen äussern müssen.

Bei hohem Grad von Ascites, Unterleibstumoren von grossem Umfang sieht man desshalb häufig eine inspiratorische Einziehung eintreten.

4) Wenn ein Missverhältniss zwischen der Weite der luftzuführenden Wege und der Erweiterung des Thorax vorhanden ist, so kann der Fall eintreten, dass das Zwerchfell, statt herabzusteigen bei seiner Contraction, hinaufgedrängt wird. Es findet ein solches Missverhältniss statt bei allen namhaften Verengerungen im Rachen, dem Kehlkopf und der Luftröhre, wie bei manchen Anginen, Croup, Oedema glottidis, Stenose des Kehlkopfs oder der Luftröhre. Die Ausdehnung des Thorax geschieht gewaltsam bei der grossen Dyspnoe durch sämmtliche inspiratorische Muskeln. Die Verdünnung der Luft im Thorax ist eine sehr bedeutende, und da nur sehr langsam die Luft von Aussen einströmen kann, so wird der äussere Druck auf den Brustkorb ein sehr hoher sein. In Folge dessen sieht man nicht nur die Intercostalräume, die fossae supraclaviculares und das jugulum beträchtlich einsinken, sondern durch den Druck von Seiten der Gase der Bauchhöhle wird das Zwerchfell höher hinaufgetrieben. Durch den Zug von Seiten des Diaphragma werden aber die untern Rippen und das untere Ende des Sternum nach Innen und Oben gezogen, und es entsteht durch das Hinaufrücken der Baucheingeweide am Rippenbogen und der Bauchwand eine mehr oder minder tiefe Einziehung. Es lässt sich dieser Vorgang künstlich wiederholen, indem man bei geschlossener Glottis willkührlich eine sehr forcirte Inspiration macht. Dass das Diaphragma wirklich hinaufrückt, lässt sich durch die Percussion deutlich nachweisen, indem sowohl der obere als auch namentlich der untere Leberrand nach Oben verschoben wird. Die Verschiebung kann, wie durch den Versuch bewiesen ward, bis zu 4 Centimeter nach Oben betragen.

Geschäftliche Mittheilungen.

Während des Sommerhalbjahrs 1861 wurden in den Verein als ordentliche Mitglieder aufgenommen die Herren Dr. Fischer, Dr. Hartwig und Henkenius, sämmtlich hierselbst wohnhaft.

Correspondenzen und andere Zusendungen bittet man nach wie vor an den ersten Sekretär des Vereins, Herrn Dr. H. A. Pagenstecher jun. zu richten.

Verzeichniss

der vom 1. März bis 15. August 1861 eingegangenen Druckschriften.

Nachrichten von der Georg August's Universität von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1860.

Der Zoologische Garten v. d. Zool. Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Jahrg. II. H. 1—6.

Jahresbericht des physical. Vereins zu Frankfurt a. M. 1859—60.

N. Jahrbuch für Pharmacie. XV. H. 2 u. 4—6. XVI. H. 1.

Jahresbericht der Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. 1858—60.

Atti del Reale Istituto Lombardo II. 7—11.
Würzburger Medizin. Zeitschrift. I. H. 5—6. II. H. 1—3. 1860 und 1861.
Würzburger Naturw. Zeitschrift. I. H. 3—6. II. H. 1. 1860 u. 1861.
Die Anatomie des Ohrs von Dr. v. Fröltsch.
Ueber Madeira von Dr. C. Mittermaier in Heidelberg (Separatabdruck a. d. Zeitschr. d. Gesellschaft d. Aerzte zu Wien. 1861).
Einwirkung Madeira's auf Brustkranke von Dr. Bahr und Dr. Mittermaier. 1861.
Correspondenzblatt des zoolog.-mineralog. Vereins zu Regensburg. XIV. 1860.
Sitzungsberichte der Königl. Bayer. Academie der Wissenschaften zu München. 1860. H. 4. u. 5. 1861. H. 1.
Jahresberichte der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Dresden für 1858—60.
Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. Heft XIV. 1859.
Société des Sciences naturelles du Grand-Duché de Luxembourg. I—IV. 1853—57.
Beitrag zur Theorie der mehrbasischen Säuren von Dr. L. Carius. 1861.
Mémoires de la société Imp. des sciences naturelles de Cherbourg. VII. 1859.
Jahresbericht des Frankfurter Aerztlichen Vereins III. für 1859 durch Herrn Dr. Stricker.
Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique: Bulletins de la classe des sciences pour 1860; annuaire 1861.
Schriften der Königl. Physikal. Gesellschaft zu Königsberg. I. 2.
De abietinearum floris feminei structura von Herrn Prof. Caspary in Königsberg.
Bericht über die Thätigkeit des Vereins für Naturkunde zu Cassel von 1847—1860 von Dr. O. Speyer.
XXVII. Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde von Dr. E. Weber.
Solennia Academica universitatis Fredericianae Christianensis 1861.
Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. II H. III. 1861.

Druck von Georg Mohr in Heidelberg.

Verhandlungen
des
naturhistorisch-medizinischen Vereins
zu Heidelberg.

Band II.

V.

68. **Vortrag des Herrn Dr. Erlenmeyer „über die Einwirkung von Jodwasserstoff auf Mannit", am 8. November 1861.**

(Das Manuscript wurde am 7. März 1862 eingereicht.)

Nach den Resultaten, welche ich bei der Einwirkung von Jodwasserstoff auf Glycerin erhalten und dem Verein am 28. Juni 1861 *) mitgetheilt habe, liess sich erwarten, dass der Mannit ($C_6 H_{14} O_6$)**) in Caproyl- (Hexyl-) jodür umgewandelt würde, wenn man ihn unter geeigneten Verhältnissen mit Jodwasserstoff behandelte. Ich stellte mit Herrn Wanklyn in dieser Richtung einige Versuche an. Es zeigte sich, dass man fast die theoretische Menge von Caproyljodür erhält, wenn man 24 Gramme Mannit in einer Retorte mit 300 C.-C. Jodwasserstoffsäure von 126^0 Siedepunkt mit einem raschen Kohlensäurestrom der Destillation unterwirft. Das Destillat, welches in etwa einer Stunde übergegangen ist bildet zwei dunkle Schichten, von denen die untere aus rohem fast schwarz erscheinendem Caproyljodür besteht. Nachdem das darin noch aufgelöste Jod mittelst sauren schwefligsauren Natrons entfernt und die Salze weggewaschen sind, stellt es eine olivengrüne Flüssigkeit dar. Diese wurde mit geschmolzenem Chlorcalcium getrocknet und in einem Kohlensäurestrom zu destilliren versucht. Es zeigte sich, dass Zersetzung eintritt, wenn man das trockene Rohproduct bis zum Sieden erhitzt. Wir erreichten aber eine vollkommene Reinigung, als wir die grüne Flüssigkeit mit Wasser im Kohlensäurestrom aus einem Salzbad von 110^0 destillirten. Mit dem Wasser gingen farblose schwere Tropfen über, die nach dem Trocknen mit geschmolzenem Chlorcalcium ohne Zersetzung auf freiem Feuer destillirt werden konnten und sich bei der Analyse als vollkommen reines Caproyljodür ($C_6 H_{13} J$) erwiesen. Die Flüssigkeit begann bei 158^0 zu destilliren, das Thermometer stieg auf 167^0 und als das Destillationsgefäss trocken war, zeigte das Thermometer 170^0. Das specifische Gewicht dieser stark lichtbrechenden Flüssigkeit wurde bei $0^0 = 1{,}4396$ und bei $79^0 = 1{,}3348$ gefunden, sie hat einen sehr grossen Aus-

---

*) Die Verhandlungen. **) $H = 1$, $O = 16$, $S = 32$, $C = 12$.

dehnungscoëfficienten. In Wasser ist sie unlöslich und wird vom Licht weit weniger leicht zersetzt als Propyljodür.

Die Bildung des Caproyljodürs aus dem Mannit möchte ich durch folgende Gleichung ausdrücken:

$$C_6\ H_8\ (OH)_5\ HO + 11\ JH = C_6\ H_{13}\ J + 6\ H_2\ O + 5\ J_2$$

Diese Schreibweise des Mannits soll andeuten, dass das Sauerstoffwasserstoffradical OH einmal eine andere Rolle spielt, als die andern 5mal, indem das eine durch Jod, die andern 5 aber durch Wasserstoff substituirt zu werden scheinen.

Das Caproyljodür wird durch weingeistige Kalilösung in Caproylen ($C_6\ H_{12}$) verwandelt, welches sich mit Brom unter Zischen zu Caproylenbromür ($C_6\ H_{12}\ Br_2$) vereinigt. Obgleich wir diese beiden Substanzen schon analysirt, ihre Eigenschaften ermittelt und gefunden haben, dass das Bromür, wenn man es mit schwefligsaurem Natron und überschüssiger Kalilösung schüttelt, eine krystallisirte Verbindung bildet, so wollen wir doch die Beschreibung dieser Körper auf eine spätere Mittheilung verschieben. Wir geben uns nämlich der Hoffnung hin, dass es uns gelingen werde nach der Methode von Sawitsch beziehungsweise Miasnikow durch stufenweise Wasserstoffentziehung das Caproylen in Benzol oder ein Isomeres hiervon zurückzuführen.

Schliesslich bemerke ich noch, dass wir die verschiedenen Zuckerarten und die übrigen sogenannten Kohlehydrate, sowie Glucoside in ähnlicher Weise wie den Mannit zu studiren die Absicht haben. Ich hoffe, nachweisen zu können, dass der Traubenzucker als Aldehyd des Mannits fungirt.

69. Vortrag des Herrn Dr. Erlenmeyer „über die Einwirkung von Schwefelsäure auf Mercaptan", am 8. November 1861.

Die Schwefelsäure verhält sich bei vielen Reactionen in der Weise, dass man veranlasst wird, sie als eine Verbindung des zweiaffinen Radicals SO_2 mit zweimal dem einaffinen Radical OH zu betrachten und durch nachstehende Formel auszudrücken:

$$SO_2 \begin{cases} OH \\ OH \end{cases}$$

Die Bildung der Aethylschwefelsäure wird gewöhnlich so aufgefasst, dass an die Stelle von 1 Atom Wasserstoff der Schwefelsäure einmal das Radical $C_2\ H_5$ eintritt und dass sich der austretende Wasserstoff mit dem Rest des Alkohols zu Wasser verbindet, wenn man die obige Formel als Ausdruck der Zusammensetzung der Schwefelsäure gelten lässt, so ist es denkbar, dass die Bildung der Aethylschwefelsäure durch Austausch von OH gegen $OC_2\ H_5$ von Statten geht. Weder der eine noch der andere Verlauf des Processes lässt sich beweisen, wenn man sich zur Reaction des gewöhnlichen Alko-

hols bedient. Denkbar ist es aber, dass man zu einem Beweise gelangt, wenn man statt Alkohol Mercaptan anwendet. Verläuft die Reaction im Sinne der ersten Annahme, so muss sich Schwefelwasserstoff entwickeln, verläuft sie im anderen Sinne, so wird Wasser gebildet und eine Aethylschwefelsäure, welche ausser demjenigen des Radicals SO_2 noch ein zweites Atom Schwefel enthält*). Um hierüber Aufschluss zu bekommen, stellte ich mit Hrn. Lisenko aus Petersburg folgende Versuche an: Wir vermischten bei gewöhnlicher Temperatur Mercaptan allmälig mit Schwefelsäurehydrat. Um die dabei eintretende Erwärmung nicht zur Mitwirkung kommen zu lassen, wurde das Gefäss, in welchem die Reaction vor sich ging, beständig in kaltem Wasser bewegt.

Gleich beim ersten Zusatz von Schwefelsäure zeigte sich der Geruch von schwefliger Säure. Dieselbe entwickelte sich während der ganzen Dauer der Reaction. Nachdem ein Ueberschuss von Schwefelsäure zugesetzt war, hatte sich die Flüssigkeit schwach braun gefärbt; sie wurde noch einige Zeit sich selbst überlassen und dann mit Wasser verdünnt. Es schied sich dabei eine ölige Flüssigkeit ab. Dieselbe wurde von der wässerigen Flüssigkeit getrennt, gewaschen, mit geschmolzenem Chlorcalcium getrocknet und destillirt. Anfangs ging etwas unverändertes Mercaptan über, dann stieg aber das Thermometer rasch und blieb lange Zeit zwischen 150° und 160° stationär. Der allergrösste Theil der Flüssigkeit destillirte bei dieser Temperatur. Diese letztere Fraction wurde noch zweimal destillirt und so in eine Fraction getrennt, welche unter 151° siedete, und in eine solche, deren Siedepunkt constant bei 151°/152° lag. In dem Destillationsgefäss blieb noch eine geringe Menge höher siedender Flüssigkeit, die einstweilen zur näheren Untersuchung bei Seite gestellt wurde. Die Fraction 151°/152° wurde analysirt. Die bei der Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Schwefelbestimmung erhaltenen Resultate lassen keinen Zweifel, dass die Hauptmasse des öligen Products von der Einwirkung der Schwefelsäure auf Mercaptan zweifach Schwefeläthyl ist.

Die erhaltene wässerige Flüssigkeit wurde mit kohlensaurem Baryt gesättigt und erbitzt. Das Filtrat vom schwefelsauren Baryt wurde auf dem Wasserbad eingedampft. Es blieb nur ein kaum sichtbarer Rückstand.

Die Hauptproducte der Einwirkung von Schwefelsäure auf Mercaptan sind daher schweflige Säure, zweifach Schwefeläthyl und Wasser. Die Reaction lässt sich also durch folgende Gleichung darstellen:

$$(C_2H_6S)_2 + SO_4H_2 = C_4H_{10}S_2 + (H_2O)_2 + SO_2.$$

---

*) 1. Annahme $C_2H_5SH + SO_2 \left\{ \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} \right. = SH_2 + SO_2 \left\{ \begin{matrix} OC_2H_5 \\ OH \end{matrix} \right.$

2. Annahme $C_2H_5SH + SO_2 \left\{ \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix} \right. = OH_2 + SO_2 \left\{ \begin{matrix} SC_2H_5 \\ OH \end{matrix} \right.$

Man könnte hier eine Hypothese zu Gunsten der zweiten oben angedeuteten Annahme machen und behaupten, es habe sich zuerst $SO_2 \left\{ \begin{matrix} SC_2H_5 \\ OH \end{matrix} \right.$, dann im zweiten Stadium $SO_2 \left\{ \begin{matrix} SC_2H_5 \\ SC_2H_5 \end{matrix} \right.$ gebildet und dieses sei zerfallen in SO_2 und $(C_2H_5)_2S_2$, wir ziehen es aber vor, diese Hypothese zu unterdrücken und lieber die Reaction mit verdünnter Schwefelsäure zu wiederholen.

Wenn man will, so kann man die mitgetheilte Reaction mit der Wirkung des Jods auf die Aethyldisulfocarbonsauren Salze vergleichen.

$$(COS_2C_2H_5K)_2 + J_2 = 2JK + C_2O_2S_4(C_2H_5)_2.$$

Auch hier wird je 1 Atom eines 1affinen Elements aus 2 Molecülen des äthyldisulfocarbonsauren Kalis herausgenommen und die dadurch 1affin gewordenen Reste (Radicale) vereinigen sich zusammen zu einem Molecüle.

Schliesslich wollen wir noch bemerken, dass sich das zweifach Schwefeläthyl gegen nascirenden Wasserstoff gerade so verhält, wie es Vogt für das zweifach Schwefelphenyl („benzyl") nachgewiesen hat. Es bildet sich Mercaptan, welches sich durch den Geruch und die Reaction auf Blei- und Quecksilbersalze leicht erkennen lässt.

70. Vortrag des Herrn Dr. Wundt „über die Vertheilung der Muskelkräfte am Auge", am 29. November 1861.

(Das Manuscript wurde am selben Tage eingereicht.)

Das Muskelsystem des Auges nähert sich am meisten einem symmetrischen System, in welchem die Ebene des obern und untern geraden Muskels mit einer durch den Drehpunkt gelegten Vertikalebene, die Ebene des äussern und innern geraden Muskels mit der entsprechenden Horizontalebene, und die Ebene der Obliqui mit einer dritten, auf den beiden ersten im Drehpunkt senkrechten Ebene zusammenfiele. An diesem symmetrischen System würde das ganze Drehungsmoment des ersten Muskelpaars auf Drehung um die Horizontalaxe, das ganze Drehungsmoment des zweiten Muskelpaars auf Drehung um die Vertikalaxe, das ganze Drehungsmoment des dritten Muskelpaars auf Drehung um die Sehaxe oder Gesichtslinie verwandt werden; und es würde überdies, um die Gesichtslinie von der Ruhestellung aus nach den vier Richtungen des Sehfeldes zu bewegen, bei jeder symmetrischen Bewegung eine gleich grosse Muskelanstrengung erforderlich sein.

Man kann nachweisen, dass die Abweichung des Auges von diesem symmetrischen System in den mechanischen Verhältnissen der Bewegung und in den von dem Sehorgan geforderten Leistungen gleich nothwendig begründet liegt, sobald die Bewegungen des Auges nach demjenigen Prinzip erfolgen, nach welchem sie wirklich vor sich gehen, nach dem Prinzip des kleinsten Widerstandes. Bei

Realisirung dieses Prinzips würde im symmetrischen System das dritte Muskelpaar der Obliqui keine Bedeutung haben, also nicht vorhanden sein, es würden dadurch bei einigermassen erheblicher Bewegungsamplitude bedeutende, den Sehakt nothwendig störende Drehungen um die Sehaxe erfolgen, und es würde endlich jedem einzelnen der noch vorhandenen vier Muskeln eine weit grössere Arbeit zugemuthet, als dies im asymmetrischen System der sechs Muskeln der Fall ist. Es lässt sich sogar leicht einsehen, dass gerade die Abweichung des obern und untern geraden Muskels und das Auftreten zweier diesen beigegebenen Hülfs- und Compensationsmuskeln sich als nothwendig herausstellt.

Aber worüber das erwähnte Prinzip keinen Aufschluss giebt, das ist die besondere Art der Abweichung, die wir bei den genannten Muskeln vorfinden. Wenn einmal die Muskelebene des obern und untern geraden Augenmuskels nicht mit der durch den Drehpunkt gelegten Vertikalebene zusammenfiel, warum fiel dann der Ansatzpunkt dieser Muskeln am Augapfel nach aussen und nicht nach innen von dieser Ebene? Dächten wir uns im letztern Fall die Ebenen der schiefen Augenmuskeln in entsprechender Weise verschoben, so würden wir eine Anordnung des Muskelsystems haben, die im Ganzen der wirklich vorhandenen vollkommen entspräche, bei der den Muskelkräften keine grössere Anstrengung, dem Augapfel keine stärkere Raddrehung zugemuthet würde, als jetzt, sondern bei der nur das Verhältniss der Muskelkräfte und der Raddrehungen bei der Bewegung nach aussen und innen das umgekehrte wäre von dem, welches wir wirklich am Auge vorfinden.

Es ist im Allgemeinen zweckmässig, die Muskelkräfte nicht direkt zu messen, sondern aus den Widerständen der Bewegung auf die bewegenden Kräfte zu schliessen. Die gesammte Kraft, die zu einer Bewegung erforderlich ist, ist immer gleich der Gesammtsumme der Widerstände, welche die Kraft zu überwinden hat. Den überwiegend grössten Widerstand findet die Bewegung des Auges, wie ich an einem andern Orte gezeigt habe, in den Muskeln selber, und zwar sowohl in denjenigen Muskeln, die bei der Stellungsänderung des Auges gedehnt werden und den kontrahirten Muskeln einen äussern Widerstand entgegensetzen, als auch in den verkürzten Muskeln, die, indem sie kontrahirt werden, einen inneren Widerstand zu überwinden haben.

Ich habe für eine Anzahl von Augenstellungen, von diesem Prinzip ausgehend, die Gesammtsumme der Widerstände oder, was damit zusammenfällt, die Gesammtsumme der Muskelkräfte berechnet. Die erhaltenen Endresultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, in welcher mit h die Drehung der Sehaxe nach oben oder unten, mit b die Drehung derselben nach innen oder aussen und mit r die bei der gewählten Sehaxenstellung beobachtete Raddrehung bezeichnet ist. h ist positiv genommen für die Drehung des vordern Pols der Sehaxe nach oben, b für die Drehung nach

innen, und r für die Drehung des vertikalen Augenmeridians nach innen. K bedeutet die aus der Rechnung unmittelbar sich ergebende Zahl für die Gesammtsumme der Muskelkraft, unter R ist dann das Verhältniss der Muskelkräfte in kleineren Zahlen angegeben.

Augenstellung.	K.	R.
h = 0, b = + 20, r = — 2	154,933	5,3
h = 0, b = — 20, r = + 2,5	164,089	5,6
h = + 20, b = 0, r = + 2	188,978	6,4
h = — 20, b = 0, r = — 1,5	183,562	6,2
h = + 20, b = + 20, r = + 1	288,545	10,1
h = + 20, b = — 20, r = — 2	303,538	10,6
h = - 20, b = + 20, r = — 7	255,350	8,1
h = — 20, b = — 20, r = + 5	314,776	11,1
h = — 30, b = + 40, r = — 23	478,790	16,1
h = — 30, b = — 40, r = + 16,5	895,972	30,1

Es ergiebt sich aus dieser Zusammenstellung zunächst in Bezug auf die Muskelkräfte bei der geraden horizontalen und vertikalen Bewegung, dass dieselben, wenn die Sehaxe sich nach oben oder unten bewegt, merklich grösser sind, als wenn sie sich nach aussen oder innen bewegt. An einem andern Orte habe ich bereits darauf hingewiesen, dass diese Ungleichheit der bewegenden Kräfte mit einer Eigenthümlichkeit unserer Wahrnehmung im Zusammenhang steht, wornach wir vertikale Distanzen immer grösser als horizontale zu schätzen pflegen.*) Kleinere Unterschiede finden sich aber auch zwischen den Bewegungen nach oben und nach unten, sowie nach aussen und nach innen.

Bei den schrägen Bewegungen folgen sich die einzelnen Bewegungsrichtungen des Auges in Bezug auf die Grösse der Muskelanstrengung in folgender Reihe:

Die Richtung nach unten und innen,
„ „ nach oben und innen,
„ „ nach oben und aussen,
„ „ nach unten und aussen.

Die zwei letzten Horizontalreihen der obigen Tabelle zeigen zugleich, dass diese Unterschiede in der Grösse der Muskelanstrengung mit dem Umfang der Augendrehungen beträchtlich zunehmen. Die extremsten Verschiedenheiten sind so bedeutend, dass bei ganz entsprechenden Bewegungen die Summe der Muskelkräfte im einen Fall fast das Doppelte als im andern Fall betragen kann. — Uebrigens sieht man leicht, dass diese Resultate schon nach den in Bezug

*) Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung. 3. Abhandl.

auf die gerade Horizontal- und Vertikalbewegung erhaltenen Ergebnissen erwartet werden mussten. Es bildeten nämlich dort die einzelnen Bewegungsrichtungen hinsichtlich der Grösse der Muskelanstrengung folgende Reihe:

Die Richtung gerade nach innen,
" " gerade nach aussen,
" " gerade nach unten,
" " gerade nach oben.

Sieht man nun jede schräge Bewegung an als die Combination je einer geraden Horizontal- und Vertikalbewegung, so entsteht aus dieser Reihe unmittelbar die vorige.

Auch bei den schrägen Bewegungen ist uns die Verschiedenheit der Muskelanstrengung je nach der Bewegungsrichtung der Sehaxe aus der Empfindung schon längst bekannt. Die Bewegung nach unten und innen ist uns die geläufigste, und wir führen sie am leichtesten aus; alle übrigen Bewegungen, namentlich aber die Bewegungen nach aussen, sind mit einem bedeutenderen Ermüdungsgefühl verknüpft; die gezwungenste Bewegung, nach unten und aussen, ist zugleich die seltenste. —

Es bleibt noch das Verhalten der einzelnen Muskelpaare bei den verschiedenen Bewegungen zu untersuchen. Ich fasse zu diesem Zweck zuerst jedes der drei Muskelpaare als ein Antagonistenpaar zusammen und bestimme immer den Widerstand eines solchen Antagonistenpaars. Für die Stellung h = 20, b = 20 sind die relativen Werthe dieses Widerstandes für die vier Richtungen der Sehaxe numerisch aufgeführt.

Richtung der Sehaxe.	Rectus sup. u. inf.	Rectus ext. u. int.	Obliqui.
Nach oben und innen	2,4	5,2	2,5
Nach unten und innnen	3,9	4,1	1
Nach oben und aussen	4	4,9	1,7
Nach unten und aussen	4;3	4,4	2,4

Die Betrachtung dieser Zahlen zeigt, dass der obere und untere gerade Augenmuskel bei den schrägen Bewegungen der Sehaxe nach aussen einen grösseren Widerstand leisten, als bei den entsprechenden Bewegungen der Sehaxe nach innen, dass ferner äusserer und innerer gerader Augenmuskel einen grösseren Widerstand leisten bei den Bewegungen nach oben, als bei den Bewegungen nach unten, und dass endlich die schrägen Augenmuskeln den Bewegungen nach oben und innen und nach unten und aussen den grössten Widerstand entgegensetzen. Vergleicht man demnach die verschiedenen Richtungen der Sehaxe, so befinden sich bei der Richtung nach unten und innen alle Muskeln in einem Minimum des Widerstandes, also auch im Minimum der Spannung, bei den drei übrigen Rich-

tungen der Sehaxe befinden sich immer je zwei Muskelpaare im Maximum und nur **e i n** Muskelpaar im Minimum des Widerstandes, und zwar sind im Maximum des Widerstandes:

bei der Richtung nach oben und aussen: die 4 Recti,
" " " nach unten und aussen: Rectus sup., inf., Obliqui,
" " " nach oben und innen: Rectus ext., inf., Obliqui.

Dies Ergebniss entspricht ganz dem, was in Bezug auf die Grösse des Gesammtwiderstandes gefunden wurde.

Vergleicht man die **e i n z e l n e n** Antagonisten in Bezug auf ihre Widerstandswerthe, so ergiebt sich Folgendes:

Nach oben und aussen überwiegt der Widerstand von Rectus sup., ext., Obliq. sup.
Nach oben und innen überwiegt der Widerstand von Rect. inf., int., Obliq. sup.
Nach unten und aussen überwiegt der Widerstand von Rect. inf., ext., Obliq. inf.
Nach unten und innen überwiegt der Widerstand von Rect. inf., int., Obliq. sup.

Es sind bei denselben Stellungen aber folgende Muskeln verkürzt:

Nach oben und aussen: Rect. sup., ext., Obliq. inf
Nach oben und innen: Rect. sup., int., Obliq. inf.
Nach unten und aussen: Rect. inf., ext., Obliq. sup.
Nach unten und innen: Rect. inf., int., Obliq. sup.

Aus der Vergleichung beider Reihen ergiebt sich, dass bei der Richtung der Sehaxe nach unten und innen die verkürzten Muskeln zugleich diejenigen sind, welche der Bewegung den grössten Widerstand leisten. Dies ist offenbar aber das günstigste Verhältniss, das überhaupt stattfinden kann, wenn die Muskeln ihre Hauptarbeit auf die Ueberwindung der Widerstände, die in ihnen selber gelegen sind, nicht auf die Ueberwindung äusserer Widerstände verwenden müssen. Auch in dieser Beziehung ist also die Bewegung nach unten und innen für die mechanischen Bedingungen des Systems die günstigste. —

Es ergiebt sich aus diesen Untersuchungen der bestimmte Grund für die besondere Art der Abweichung des Augenmuskelsystems von der Symmetrie. Wäre das symmetrische System am Auge realisirt, so würde die Bewegung nach jeder Richtung mit der gleichen Muskelanstrengung vor sich gehen. Wäre die Ebene des obern und untern geraden Muskels nach der entgegengesetzten Richtung verschoben, als sie es wirklich ist, so würde das Auge zu einem **D i v e r g e n z m e c h a n i s m u s**. Dagegen weisen die Verhältnisse des Sehaktes, insbesondere des binokularen Sehaktes, von vornherein auf das Vorwiegen der Konvergenzbewegungen hin, und unter den Konvergenzbewegungen ist die Konvergenz nach unten wieder die für den Sehakt wesentlichste. Der Mechanismus des Auges erfüllt also

durch die spezielle Art seiner Abweichung von der Symmetrie nur eine von den Funktionen des Sehorgans an ihn gestellte Forderung. Die Funktionen des Sehorgans schliessen die Bedingung in sich, dass das Auge ein Konvergenzmechanismus sei, mit besonderer Begünstigung der Konvergenz nach unten.

71. Vortrag des Herrn Dr. Moos „über die physikalische Untersuchung des Gehörorganes", am 6. Dezember 1861.

(Das Manuscript wurde am selben Tage eingereicht.)

Meine Herren! Die physikalische Untersuchung der einzelnen Organe des Menschen, soweit eine solche überhaupt möglich ist, hat wie Ihnen Allen wohlbekannt, in den letzten Jahren wesentliche Verbesserungen erfahren. Diese Vervollkommnung der Untersuchungsmethoden ist auch, namentlich seitdem der Augenspiegel, immer ausgedehntere Anwendung in der Augenheilkunde findet, dem Stiefkinde der praktischen Medicin, der Ohrenheilkunde, zu Statten gekommen.

Die physikalische Untersuchung des Gehörorgans, wie sie jetzt am Meisten üblich ist, Ihnen heute übersichtlich darzustellen, habe ich mir auf mehrseitiges Verlangen von Vereinsmitgliedern zur Aufgabe gemacht.

Die physikalische Untersuchung des Gehörs vertheilt sich anatomisch: Auf die Untersuchung

1) des äussern Gehörgungs und des Trommelfells.
2) der Tuba Eustachii und der Trommelhöhle;
3) des innern Ohres, der Ausbreitung des Gehörnerven.

I. Die Untersuchung des äussern Gehörgangs und des Trommelfells.

Diese ist sehr wichtig, insbesondere die Untersuchung des Trommelfells, weil man aus seiner Beschaffenheit Schlüsse bezüglich des Verhaltens der Trommelhöhle ziehen kann, eine Thatsache, welche englischen Ohrenärzten schon länger bekannt, in neuester Zeit umständlicher von Troeltsch gewürdigt worden ist.

Vor Allem handelt es sich aber darum, auf eine zweckmässige Weise Licht in den Gehörgang zu bringen, sei es natürliches oder künstliches Licht; diess ist ohne Instrumente nicht möglich.

Schon im 17. Jahrh hat Fabricius Hildanus ein zangenförmiges Instrument zu dem genannten Zweck angegeben, welches in diesem Jahrhundert von Kramer verbessert, mit mehr oder weniger Modifikationen vielseitig in Anwendung kömmt. Zur Beleuchtung wird dabei Sonnenlicht benützt. Die Benützung des Sonnenlichts hat einige Missstände; man hat es nicht immer und wenn man es hat — ob direct einfallend oder reflectirt — so wird man

geblendet oder die Beleuchtung wird zu grell. Instrumente anderer Art sind die von Arlt, von Wilde resp. Gruber, von Bonnafont u. s. w., theils cylinderförmig, theils röhren- oder trichterförmig; das Bonnafont'sche zweiblättrig und durch eine Schraube feststellbar, was bei gewissen Operationen im äussern Ohr, z. B. bei Aetzungen manchmal von besonderem Nutzen ist, weil man beide Hände frei hat.

Für den alltäglichen Gebrauch sind die röhrenförmigen oder trichterförmigen Instrumente vorzuziehen, weil man mit ihnen, wenn man bei der Einführung den Ohrknorpel zugleich nach rück- und aufwärts zieht, die winklige Biegung des äussern Gehörgangs besser ausgleichen kann, ohne dem zu Untersuchenden auch nur den geringsten Schmerz zu bereiten.

Der Umstand nun, dass man mit diesen Instrumenten, wie schon angegeben, nur Sonnenlicht oder Tageslicht verwenden konnte, machte die Aerzte zu sehr von der Witterung abhängig und dieses Hinderniss gab natürlich Veranlassung zur Construction von künstlichen Beleuchtungsapparaten, wie sie zuerst von Cleland, später von vielen Andern angegeben und gebraucht worden sind, deren Beschreibung ich um so eher übergehen kann, weil wir ein sehr einfaches Verfahren, unter allen Umständen brauchbar, werden kennen lernen. Ihr Princip beruht im Wesentlichen auf der Anwendung von reflectirtem künstlichem Licht.

Schon im Anfang der vierziger Jahre hatte ein praktischer Arzt Namens Hoffmann einen Rasirspiegel zur Untersuchung des Ohres empfohlen, mit welchem man Sonnen- oder Tages-, auch künstliches Licht in den Gehörgang werfen solle. Dieser einfache Vorschlag fand wenig Beachtung und wurde vergessen.

Im Jahre 1854 hat Ed. Jäger seinen Augenspiegel zur Untersuchung des Gehörs anempfohlen, man brauche zu dem Zweck nur den Concavspiegel von 4'' Brennweite einzufügen.

Seitdem ich mich im Augenspiegeln besser unterrichten liess und dadurch in den Besitz eines von Soleil gefertigten Augenspiegels gekommen bin, benützte ich diesen seit dem Sommer 1859 und die Arlt'schen Ohrentrichter in Verbindung mit einfachem Tageslicht.

Im vorigen Jahr hat Troeltsch in der deutschen Klinik seine Untersuchungsmethode über das Ohr veröffentlicht, der ich vor der meinigen den Vorzug gebe, weil die Ohrentrichter und der Concavspiegel, die er benützt, zweckmässiger sind, wie Sie sich durch eigne Anschauung überzeugen können. Hat man diese Ohrtrichter eingeführt und das Trommelfell mit diffundirtem Sonnenlicht oder Tageslicht beleuchtet*), so orientirt man sich am Besten, wenn man ent-

*) Ist man gezwungen, bei Nacht zu untersuchen, dann genügt für den Troelt'schen Spiegel eine Lampe, wie man sie zum Augenspiegeln anwendet.

weder den kurzen Fortsatz des Hammers oder dessen Handgriff oder das verbreiterte Ende des Handgriffs, den sogen. Nabel des Trommelfells aufsucht.

Man sieht den Hammerhandgriff als einen weissen oder gelben Streifen von der obern Peripherie des Trommelfells nach abwärts ziehen, das Trommelfell in 2 ziemlich gleiche Hälfte theilend, die hintere Hälfte ist etwas grösser. Der Handgriff geht nur ein wenig über die Mitte des Trommelfells herab, wo sein verbreitertes Ende den sogen. Nabel bildet, bekanntlich die concavste Stelle des Trommelfells vom Gehörgang aus gesehen. Nach oben und vorn vom Hammerhandgriff sieht man eine kleine höckrige Hervorragung, den kurzen Fortsatz des Hammers. Der Anfang des Handgriffs liegt natürlich dem Auge des Beobachters näher, als sein Ende, weil dieses der convexsten Stelle des Trommelfells nach der Paukenhöhle zu entspricht.

Wenn der kurze Fortsatz mehr als gewöhnlich hervorragt und gleichzeitig der Handgriff sich dem Auge des Beobachters in perspektivischer Verkürzung darbietet, dann darf man auf vermehrte Concavität des Trommelfells schliessen, ein Verhalten, wie es bei allen jenen krankhaften Zuständen der Paukenhöhle vorkommt, bei welchen die Luft aus dieser verdrängt ist, oder bei gewissen Verlöthungen des Trommelfells mit der gegenüberliegenden Wand der Paukenhöhle. Die englischen Ohrenärzte belegen den erstern Zustand mit „Collapsus des Trommelfells."

Es ist noch eine Ausnahme zu erwähnen, die aber noch physiologisch genannt werden muss, weil sie bei Leuten vorkommt, die nie ohrenkrank waren und die auch zur Zeit der Untersuchung ganz scharf hören; der Handgriff des Hammers verläuft zuweilen von vorn und oben nach hinten und unten, so zwar, dass das Trommelfell durch ihn in eine obere und untere Hälfte getheilt wird, von welchem dann die letztere die grössere Hälfte ist. Man muss diess wissen, um diess in einem in anderer Beziehung krankhaften Fall nicht für etwas Pathologisches zu halten.

Einige zuverlässige Beobachter geben an, dass sie auch den langen Fortsatz des Amboses schon gesehen haben; mir war es, trotzdem ich immer darauf achte, nie möglich; natürlich müsste man denselben am hintern obern Abschnitt des Trommelfells nahezu parallel mit dem Hammerhandgriff verlaufen sehen, wie diess deutlich aus dem Ihnen vorliegenden Präparate hervorgeht. Die Bedingungen wären: grosse Transparenz des gesunden Trommelfells oder ein Adhäsivprozess.

Die Farbe des Trommelfelles ist ein glänzendes Perlgrau; es ist durchscheinend, ein Umstand, der nicht unerheblich ist wegen des Inhalts der Paukenhöhle, weil dieser das Aussehen des Trommelfells, sobald aus jener die Luft durch Exsudat verdrängt ist, modificiren kann. Das Trommelfell erscheint roth, wenn seine Schleimhaut oder die Schleimhaut der Trommelhöhle hyperämisch ist.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdient eine Stelle im Trommelfell, welche im gesunden Zustand das Licht sehr stark reflectirt und zwar etwa in der Form eines Dreiecks, dessen Basis nach dem untern Rand des Trommelfells hinsieht, dessen Spitze ein wenig nach vorn und unten vom Trommelfell sich befindet. Dieser Lichtglanz wurde zuerst von Wilde beschrieben als „speck of bright light“; Toynbee nennt ihn „triangular shining spot“ auch „bright spot“ kurzweg. Troeltsch nennt ihn recht passend „Lichtkegel.“ Ist das Trommelfell hyperämisch, so kann man ihn nicht sehen. Sobald das Trommelfell anfängt seine Injection zu verlieren, so tritt auch der Lichtkegel auf, anfangs als glänzender Punkt, der, je mehr das Trommelfell sich aufhellt, immer mehr an Ausdehnung gewinnt, bis es seine normale Grösse erreicht hat. Es ist höchst interessant, das Verhalten des Lichtkegels zu beobachten bei einem Individuum, das auf beiden Seiten zur Zeit des Eintritts in die Behandlung eine gleichmässige Hyperämie des Trommelfells darbietet, wenn dann die Aufhellung des Trommelfells auf der einen Seite rascher vor sich geht, als auf der andern und Grösse des Lichtkegels und Grösse der Hörweite auf beiden Seiten in directem Verhältniss sich zeigen, ceteris paribus!

Auch zu den Krümmungsverhältnissen des Trommelfells steht dieser Lichtreflex in Beziehung; Wilde glaubt, dass gerade die Stelle, wo er sich normal befindet, convex sei und dass er desswegen beim sogenannten Collapsus des Trommelfells oder bei dessen vermehrter Concavität verschwinde. Die übrigen Befunde, wie man sie in pathologischen Fällen, namentlich bei Perforationen des Trommelfells beobachtet, muss ich für heute, so interessant sie auch sind, übergehen; es würde uns zu weit führen.

Wir kommen zur

II. Untersuchung der Eustachischen Röhre und der Trommelhöhle.

Wir haben hierfür folgende Mittel:

1) Das Pollitzer'sche Ohrenmanometer.

2) Das Toynbee'sche Otoscop. (Kramer's diagnostischen Schlauch.)

3) Den elastischen oder silbernen Catheter in Verbindung mit Eintreibung von Luft.

4) Unter Umständen die Stimmgabel.

1) Das Pollitzer'sche Ohrenmanometer. Ich brauche Ihnen hierüber keine weitere Erklärung zu geben, da Herr Pollitzer es vor nicht langer Zeit in diesem Verein selbst gethan hat.

2) Das Toynbee'sche Otoscop, das ich Ihnen hier vorzeige. Indem Toynbee das eine Ende in das Ohr des zu Untersuchenden, das andere in das eigene Ohr bringt, überzeugt er sich, während der Patient Schluckbewegungen oder den Valsalva'schen Versuch macht, von der Wegsamkeit oder Unwegsamkeit der Eustachischen Röhre, je nachdem der Versuch positiv ausfällt oder nicht. Die

Richtigkeit und Zuverlässigkeit dieses Versuchs wurde fast allseitig angefochten; meiner Ansicht nach nicht ganz mit Recht, insofern als, wenn der Versuch ein positives Resultat liefert — und er vermag diess, wie ich es Ihnen an mir selbst demonstriren werde — man nicht mehr nöthig hat, den Catheter in die Eustachische Röhre einzuführen; fällt der Versuch negativ aus, so kann, nach meiner Erfahrung wenigstens, die Tuba Eust. und die Trommelhöhle doch durchgängig resp. lufthaltig sein. Bestreitet man dem Toynbee'schen Otoscop, dass es unter Umständen uns die Mühe und dem Kranken das Unangenehme ersparen kann, den Catheter einzuführen, dann muss man diess auch dem Pollitzer'schen Manometer bestreiten, was Sie gewiss nicht zugeben.

3) Der elastische oder silberne Catheter in Verbindung mit der Eintreibung von comprimirter Luft. Wir schliessen hier bei gleichzeitiger Auscultation auf die Beschaffenheit der Tuba und der Trommelhöhle, je nach der Art der Geräusche, die dabei entstehen. Regengeräusch lässt auf Durchgängigkeit schliessen, Rasselgeräusche auf Anhäufung von Exsudat; doch finden hier sehr zahlreiche Nüancen statt, fast ebenso wie bei der Lunge, und erfordern dieselben die gleiche Uebung und Erfahrung. Die elastischen Catheter sind, so sehr manche gegen sie eifern, nicht ganz zu entbehren; namentlich in der Kinderpraxis und bei Neigung zu starkem Nasenbluten gar nicht; ich habe 4 Jahre nur elastische Catheter angewendet und bin überall zum Ziele gekommen, freilich vielleicht oft langsamer, als wenn ich mich silberner bedient hätte.

4) Die Stimmgabel; man kann sie strenggenommen bei der Diagnostik des mittleren Ohres, wenn uns die vorigen Mittel zu Gebot stehen, entbehren. Doch will ich hier des theoretischen Interesses halber anführen, dass wenn man bei der Untersuchung den äussern Gehörgang frei gefunden hat und dann die Schwingungen einer Stimmgabel vom Vorderkopf aus länger oder stärker auf einem Ohre vernommen werden, als auf dem andern, man nie fehlen wird in der Annahme, dass gerade auf der Seite, auf welcher die Stimmgabel stärker vernommen wird oder länger, keine Luft mehr in der Trommelhöhle sei.

III. Die physikalische Untersuchung des innern Ohrs.

Darüber werde ich mir erlauben, später Mittheilungen zu machen.

72. Vortrag des Herrn Professor H. Helmholtz „über eine allgemeine Transformationsmethode der Probleme über elektrische Vertheilung“, am 8. Dezbr. 1861.

(Das Manuscript wurde am selben Tage eingereicht.

Bei den Untersuchungen, welche sich auf die Vertheilung der Electricität, electrischen Ströme, Wärmeströmung, des Magnetismus

u. s. w. in und auf Kugeln beziehen, spielt eine besondere Beziehung je zweier Punkte zur Kugelfläche eine besondere Rolle. Man denke sich den Mittelpunkt einer Kugel vom Radius R im Mittelpunkte der Coordinaten gelegen, x, y, z seien diejenigen für einen beliebigen Punkt des Raumes, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ dessen Entfernung vom Mittelpunkte. Man bestimme einen zweiten Punkt ξ, υ, ζ so, dass er mit dem Punkte x, y, z und dem Kugelmittelpunkte in einer geraden Linie liege, und dass sei

$$\varrho = \sqrt{\xi^2 + \upsilon^2 + \zeta^2} = \frac{R^2}{r}, \text{ also}$$

$$\left.\xi = x\frac{R^2}{r^2},\ \upsilon = y\frac{R^2}{r^2},\ \zeta = z\frac{R^2}{r^2}\right\} 1$$

Dann sind bekanntlich die Entfernungen irgend eines beliebigen Punktes auf der Kugelfläche von den beiden Punkten x, y, z und ξ, υ, ζ im constanten Verhältnisse wie $R : \varrho$ oder wie $r : R$, und wenn im Punkte x, y, z die elektrische Masse M sich befindet, und auf der Kugel eine solche Vertheilung der Electricität eintritt, dass längs der ganzen Oberfläche ihr Potential gleich dem der Masse M wird, so wirkt die electrische Vertheilung auf der Kugelschaale nach dem inneren und äusseren Raum hin so, als wäre alle Electricität einmal im Punkte x, y, z, das andere Mal im Punkte ξ, υ, ζ concentrirt. Man hat deshalb auch den einen dieser Punkte als das electrische Abbild des andern in Bezug auf die Kugelschaale bezeichnet.

Diese Beziehung beider Punkte erlaubt aber noch eine weitere Verallgemeinerung. Es sei $F_{x, y, z}$ eine beliebige Function der Coordinaten x, y, z, man setze in dieser Function statt jedes Punktes sein electrisches Abbild, so dass man eine neue Function $\Phi_{\xi, \upsilon, \zeta)}$ von ξ, υ und ζ gewinne, und

$$F_{x, y, z} = \Phi_{\xi, \upsilon, \zeta}$$

sei, so oft die Gleichungen 1 erfüllt sind, so zeigt sich, dass

$$\frac{R^5}{r^5}\left[\frac{d^2F}{dx^2}+\frac{d^2F}{dy^2}+\frac{d^2F}{dz^2}\right] = \frac{d^2}{dx^2}\left(\frac{R}{\varrho}\Phi\right)+\frac{d^2}{dy^2}\left(\frac{R}{\varrho}\Phi\right)+\frac{d^2}{dz^2}\left(\frac{R}{\varrho}\Phi\right)$$

So weit also die Function F die linke Seite dieser Gleichung gleich Null macht, so weit thut es für die entsprechenden Punkte ξ, υ, ζ auch die Function $\frac{R}{\varrho}\Phi$. Jedem Theile des Raums aber, wo es durch die Function F nicht geschieht, entspricht ein anderer Theil des Raums, wo es durch die Function $\frac{R}{\varrho}\Phi$ nicht geschieht. Ist also F eine Potentialfunction electrischer Massen, so ist $\frac{R}{\varrho}\Phi$ eine Potentialfunction anderer electrischer Massen, welche die Abbilder der vorigen in Bezug auf die Kugel sind.

Die neue Function $\frac{R}{\varrho}\,\Phi$ wird discontinuirlich 1) im Punkte $\varrho = 0$, wenn nicht $\Phi_0 = F_\infty = 0$ ist; 2) in allen solchen Punkten, die die Abbilder discontinuirlicher Punkte von F sind. — Ebenso verhält es sich mit den ersten Differentialquotienten, denn es ist

$$\left(\frac{dF}{dx}\right)^2 + \left(\frac{dF}{dy}\right)^2 + \left(\frac{dF}{dz}\right)^2 = \frac{R^4}{\varrho^4}\left[\left(\frac{d\Phi}{d\xi}\right)^2 + \left(\frac{d\Phi}{d\upsilon}\right)^2 + \left(\frac{d\Phi}{d\zeta}\right)^2\right]$$

Die Function F ist discontinuirlich in Punkten und Linien, welche electrische Massen enthalten, ihr Differentialquotient ist discontinuirlich in Flächen, welche mit einer Schicht Electricität bedeckt sind.

Ist also F die Potentialfunction von electrischen Massen, die in begrenzten Räumen, in Flächen, Linien, Punkten verbreitet sind, so ist Φ die Potentialfunction von electrischen Massen, welche in den Abbildern dieser Räume, Flächen, Linien, Punkte verbreitet sind, und einer Masse im Punkte $\varrho = 0$.

Ist in einem Theile des Raums oder auf einer Fläche $F = 0$, so ist in dem entsprechenden Abbild dieses Raumes oder dieser Fläche $\Phi = 0$. Wenn also die Vertheilung der Electricität im Gleichgewichte auf einer Fläche gefunden ist, unter dem Einflusse gewisser anderer Massen, so giebt uns unsere Transformation die Lösung eines andern Problems für das electrische Gleichgewicht auf dem Abbilde jener Fläche.

Die Vertheilung der Electricität auf einer gewissen Fläche A kann gefunden werden für alle beliebig vertheilten electrischen Massen, wenn die Vertheilung gefunden werden kann, welche unter dem Einfluss eines jeden beliebig gelegenen electrischen Massenpunktes das Potential längs der Fläche A gleich Null macht. Dann ist $F_\infty = 0$.

Ist diese allgemeine Aufgabe gelöst für die Fläche A, so kann sie vermöge unseres Problems auch für die Abbilder der Fläche A in Bezug auf eine beliebig gelegene Kugel stets gelöst werden.

Ist die allgemeine Aufgabe nur gelöst für einen Punkt, der im inneren Raume der geschlossenen Fläche A liegt, so giebt die Transformation die Lösung für den äusseren Raum des Abbildes, falls der Mittelpunkt der Kugel, auf die sich die Abbildungen beziehen, in das Innere von A verlegt ist, und umgekehrt.

Die allgemeine Aufgabe der Vertheilung ist gelöst:

1) Für unbegrenzte Kugelflächen und Ebenen, diese geben bei der Transformation wieder unbegrenzte Kugelflächen und Ebenen, also nichts Neues.

2) Für Ellipsoide und andere Flächen zweiten Grades. Diese geben bei der Transformation eine besondere Art von Flächen vierten Grades, und zwar drei Systeme von solchen, welche zu einander orthogonal sind, wie die drei Systeme der Flächen zweiten Grades, welche die bekannten elliptischen Coordinaten bilden.

3) Für kreisförmig begrenzte Ebenen und Kugelstücke. Die einen werden durch unsere Transformation in die anderen übergeführt.

4) Dem Vortragenden ist es gelungen, das Problem zu lösen für Kanten, in denen zwei unendliche Ebenen unter beliebigem Winkel zusammenstossen; diese geben bei der Transformation linsenförmige Körper, von zwei sich schneidenden Kugelflächen begrenzt.

5) Das Problem ist gelöst für den innern Raum rechtwinkliger Parallelepipeda, regelmässiger Tetraeder und Octaeder; diese verwandeln sich bei der Transformation in Räume, welche von sich schneidenden Kugelflächen begrenzt sind, und an denen es entweder für den inneren oder äusseren Raum gelöst werden kann.

73. Vortrag des Herrn Professor R. Blum „über einige künstliche und natürliche Pseudomorphosen“, am 20. Dezember 1861.

(Das Manuscript wurde am 4. Januar 1862 eingereicht.)

Durch die Güte des Hrn. Sorby erhielt ich mehrere künstliche Pseudomorphosen, die derselbe selbst dargestellt hatte, und welche ich, da sie gewiss nicht ohne allgemeines Interesse sind, hier vorlege, indem ich mir zugleich erlaube, einige Bemerkungen über das Vorkommen derselben Pseudomorphosen in der Natur daran zu knüpfen. Hr. Sorby brachte in eine Auflösung von Soda Gyps-Krystalle; diese wurden nach einiger Zeit zu kohlensaurem Kalk umgewandelt, während sich schwefelsaures Natron bildete. Solche Pseudomorphosen von kohlensaurem Kalk nach Gyps finden wir auch in der Natur, namentlich in der Zechstein-Formation, besonders in Thüringen. Ferner legte derselbe Kalkspath-Krystalle in Lösungen von Chlorzink, von Kupferchlorid und Eisenchlorür und erhielt in den verschiedenen Fällen Pseudomorphosen von Zinkspath, Malachit und Eisenspath nach Kalkspath, Pseudomorphosen, deren natürliches Vorkommen schon längst nachgewiesen ist. Dies lässt sich von den Pseudomorphosen des kohlensauren Baryts nach schwefelsaurem Baryt, welche Hr. Sorby erhielt, indem er monatelang Barytspath in eine Auflösug von Soda bei 150° C. liegen liess, nicht sagen, denn solche sind meines Wissens bis jetzt nicht in der Natur betrachtet worden, wohl aber der umgekehrte Fall, nämlich Pseudomorphosen von Barytspath nach Witherit.

Die eben angeführten Beispiele von künstlichen Pseudomorphosen betreffen meist leichtlösslichere oder doch solche Mineralien, auf deren Substanz nach und nach durch irgend ein Mittel sichtlich eingewirkt werden konnte, ohne dass dadurch die Form verändert wurde; so viel mir bekannt, sind jedoch bis jetzt noch keine Silikat-Pseudomorphosen künstlich dargestellt worden. In der Natur finden wir

solche öfters, und obwohl hier keine anderen Mittel zur Bildung derselben angewendet worden sein dürften, als die, welche auch die Kunst anwenden würde, so fehlt hier ein mächtiges Agens — die Zeit! Wer kann ermessen, wie viel Zeit eine Silikat-Pseudomorphose bedurfte, bis sie vollendet war, da eine gering wirkende Kraft viel auszurichten vermag, wenn sie stet und lange wirkt.

Ich reihe noch die Betrachtung einer Silikat-Pseudomorphose hier an, da ich ein Paar schöne Beispiele einer solchen vorzulegen vermag, von denen ich das eine ebenfalls der Güte des Hrn. Sorby verdanke; es ist dies die Umwandlung des Orthoklases zu Turmalin oder zu Turmalin und Quarz. In einem Felsit-Porphyr von Wherry Mine in Cornwall sind die kleinen Orthoklas-Kryställshen meistens gänzlich in schwarzen Turmalin umgeändert; nur bei einigen dieser Pseudomorphosen sieht man in dem körnigen Gemenge, aus welchem sie bestehen, feine Quarztheilchen liegen. Anders verhält es sich bei dem Exemplar von Trevalqan in Cornwall, wo der Orthoklas ebenfalls verschwunden ist und an dessen Stelle Turmalin und Quarz getreten sind, während sich ersterer nie allein findet. Es ist ein eigenthümliches aus Quarz und Turmalin gemengtes Gestein, in welchem früher kleinere und grössere Orthoklas-Krystalle lagen, die jetzt nur noch an ihren scharf und deutlich erhaltenen Umrissen zu erkennen sind, da sie alle, wie gesagt, in ein Gemenge von Quarz und Turmalin umgewandelt erscheinen, in welchem bald dieser, bald jener vorherrscht. Auch wird der Raum, den der frühere Orthoklas-Krystall einnahm, nie ganz stet erfüllt, denn stets finden sich grössere oder kleinere Drusenräume in dem Gemenge, jedoch immer so, dass diese nicht an den Rändern vorkommen und die Umrisse der pseudomorphen Krystalle undeutlich machten. Man sieht, dass der Prozess, durch welchen das Zerfallen des Orthoklases hervorgerufen wurde, sehr ungleich vor sich gegangen ist, nicht nur den verschiedenen Verhältnissen, in welchen sich Quarz und Turmalin in den einzelnen Fällen, sondern auch der Qualität nach, in der sich beide zusammen in einem früheren Orthoklas bildeten. Es wurde offenbar bei dieser Umwandlung nicht nur mehr hinweg als zugeführt, sondern es fand dies auch in schwankenden Verhältnissen statt.

74. Mittheilung des Herrn Dr. H. A. Pagenstecher „Zur Anatomie der Milben", am 10. Januar 1862.

(Das Manuskript wurde am 23. Jan. 1862 eingereicht.)

Herr Dr. Gudden gab im 4. Heft des zweiten Bandes der Würzburger Medizinischen Zeitschrift (1861), welches in diesen Tagen dem Vereine übersandt wurde, Beiträge zur Lehre von der Scabies. Einige Voruntersuchungen über die Käsemilbe gaben die Grundlage für Anschauungen über die Geschlechtsorgane und die Begattung

dieser Milbe selbst und der Krätzmilbe, welche dem bisher Gültigen widersprechen. Da ich nun dem Vereine im Jahre 1860 Resultate meiner eignen Untersuchungen über die Käsemilbe vorlegte, welche ich auch in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie veröffentlichte, so wollte ich nicht ermangeln, mich über die betreffenden Sätze Gudden's zu erklären.

Gudden glaubt, dass hinter dem Chitinapparat, welcher zwischen den Hinterhüften der weiblichen Käsemilbe jedem Beobachter auffällt, und welchen er als wirkliche Legescheide ansicht, durch welche die Eier hindurchgehn, noch zwei von ihm gesonderte Oeffnungen vorhanden sind, von denen die vordre der After, die hintre eine andre Geschlechtsöffnung sei, welche eine so zu nennende Begattungsscheide bilde.

Man erinnert sich, dass ich selbst schon früher Zweifel aussprach, ob nicht die Oeffnung der Geschlechtsorgane bei den Käsemilben weiter zurück liege als jener solide Apparat zwischen den Hinterhüften, ob sie nicht erst zwischen diesem einfach als Hüftapparat zu bezeichnenden Stücke und dem After zu suchen sei. Wenn ich so für mich, als ich das gegen Robin aussprach, die Priorität beanspruchen darf in Betreff der Sonderung dieses Hüftapparats von der Geschlechtsöffnung, so darf doch überall meine Ansicht nicht mit der von Gudden für irgendwie gleichbedeutend angesehn werden. Denn Gudden glaubt, dass zwei Geschlechtsöffnungen vorhanden seien: die eine würde die von den ältern Autoren angenommene sein, die zweite hinter dem After liegen und selbst, bei Ausdehnung der Beobachtungen auf die verwandte Krätzmilbe, eventuell auf dem Rücken angebracht sein können. Beide würden dann im Innern des Körpers genau beschriebene Verbindungen besitzen, indem aus einem Samenbehälter zwei Gänge in die Ovarien führen; zwischen ihnen würde der Darm liegen und der After sich öffnen.

Es ist nun zwar in zoologischen Dingen misslich, von vorn herein zu sagen, etwas sei unmöglich, aber diese Mittheilungen Gudden's stehn so sehr in Widerspruch mit Allem, was ich von Milben kenne, dass ich bitte bis auf Weitres sie mit grosser Vorsicht aufzunehmen.

An der Krätzmilbe genaue anatomische Beobachtungen zu machen ist sehr schwer; meine Ansicht über die Käsemilbe ist mitgetheilt. Die letztere steht in vieler Beziehung hoch unter den Akariden; sie nähert sich den Gamasiden und man darf wohl bei der überhaupt grossen Gleichförmigkeit des innern Baus der Milben nicht erwarten, dass hier sehr grosse Unterschiede bestehn. Ich möchte nun aus meinen neuern Untersuchungen an Gamasiden, Dermaleichen oder Analgen und einigen andern die Lage der Sache prinzipiell so denken: Ueberall liegt die Geschlechtsöffnung vor dem After und es giebt nur eine solche Oeffnung. Wo das Hautskelet an soliden Theilen arm ist, kann sie derselben ganz entbehren, sie kann aber auch selbst solche besitzen, es können zwischen ihr und dem After

welche liegen, die am liebsten die Form von Platten annehmen, und es können vor ihr andre angebracht sein, die namentlich bei Weibchen gerne die Form eines nach hinten offnen Bogens erhalten. Letztere schliessen hinten den Thorax ab, sie begränzen vorne das Abdomen und geben einen festen Punkt ab, über welchen die Lage und im Zustande des Klaffens die Eröffnung der Geschlechtsorgane nach vorne nicht hinausrücken kann, wie nach hinten der After die mögliche Gränze bezeichnet. So wird nicht allein ein grosser Spielraum für die ständige Lage der Geschlechtsöffnung gewonnen, sondern im Zustande der Ruhe kann dieselbe weit zurück liegen, bei der Eiablage aber sich bis weit nach vorn ausdehnen, und so bei derselben Art eine grosse Wandelbarkeit zeigen, falls nämlich nicht zwischen ihr und dem After zu grösserer Solidität entwickelte Theile liegen, welche ihrer Lage und Oeffnungsmöglichkeit dann ebenso von hinten ein Ziel setzen. Die Skeletstücke an den Hinterhüften, oder, wenn die hintersten Glieder der festen Hüftstücke entbehren, auch weiter nach vorn gelegen, können nun allerdings den Geschlechtsfunktionen dienen und für sie eingerichtet sein. Liegt dann die Geschlechtsöffnung dicht an ihnen, so bilden sie wohl mit deren Wand einen Kanal, sonst können sie offne Rinnen u. dgl. darstellen. Das Genauere hierüber spare ich einer spätern Behandlung auf. —

Es ist unleugbar, dass diese Untersuchungen viele Schwierigkeiten bieten. Nehmen wir aber zunächst nur heraus, dass die weibliche Geschlechtsöffnung weiter nach hinten liegen kann, als solche Hüftapparate oder deren Stelle; dass dies besonders auffällig ist, wenn der Hinterleib noch nicht wie nach der Schwängerung durch sich entwickelnde Eier ausgedehnt ist, so begreift es sich leicht, dass man eine Vereinigung der männlichen und weiblichen Thiere an einer andern Stelle stattfinden zu sehn meint, als an welcher die Eier austreten. Schleppt nun das Weibchen das Männchen in der Begattung mit, so zieht sich der Bauch so aus, dass nun die Geschlechtsöffnung ganz hinten zu liegen scheint und die Thiere nur am Hinterrande einander berühren, während sie sonst wohl auch zum grössten Theile einander deckend gefunden werden. Normal ist dabei dann zwar, dass die Bauchseiten der beiden Individuen gegen einander gewandt sind; es scheinen mir übrigens auch Fälle von Umdrehung vorzukommen, die ja an sich gar nichts Auffallendes bieten kann. Ich halte es auch für möglich, dass sich Männchen am Rücken des Weibchens anhaften und sich von diesen mitschleppen lassen, ehe sie zur Begattung gelangen. Für alle solche Dinge, die ja auch sonst ihre Analogie haben, glaube ich an mikroskopischen Präparaten verschiedener Arten von Dermaleichus (Koch: Analges Nitzsch), welche Gattung besonders lange in der Begattung verweilt, und deshalb so häufig in derselben betroffen wird, Beispiele zu beobachten.

Ueber die so angedeuteten Bedingungen hinaus sind jedoch kaum Vorkommnisse zu erwarten, am allerwenigsten solche, wie sie Gudden beschreibt, die nicht allein von den Geschlechtsverhältnissen

der Milben, wie wir sie kennen, vollkommen abweichen, sondern wohl auch nirgends in der Thierwelt eine Analogie finden dürften. Construiren liesse sich allerdings eine Analogie, wenn man zum Beispiel die beiden Scheidenarme der Marsupialien sich hinter dem Darme vereinigen liesse, so dass sie etwa wie bei einem Theil der Fische in einem porus urogenitalis hinter dem After mündeten, den Scheidenblindsack aber vor dem Darme herabgeführt und in der den höhern Säugethieren normalen Weise vor dem After und von ihm gesondert geöffnet dächte. Dann müssten jene Gänge der Begattung, dieser der Geburt dienen.

75. Vortrag des Herrn Prof. Bunsen „über Vulkane", am 10. Januar 1862.

(Auszug aus dem Protokolle, da ein Manuskript des improvisirten Vortrags nicht eingereicht wurde.)

Der Vortragende sprach über Vulkane, besonders über die Entstehung vulkanischer Gebirge durch Hebung und Eruption. Er schilderte die Formationen, welche als Beweise für beiderlei Entstehungsweise auf der Insel Island von ihm untersucht wurden. Man kann daselbst die einfachsten Durchbrüche in der Form von Schlackennasen, ohne Hebung und ohne Anhäufung eruptiver Massen beobachten. Daran reiht sich zunächst ein Durchbruch mit Wegreissen von Gesteinmassen, dann die Combination mit Lavaausflüssen. Es wurde der Zustand des Kraters des Hekla, dessen Veränderungen durch den Ausbruch von 1845, wie sie bei dem Besuche durch den Redner gefunden wurden, und das genauere Verhalten seiner Lavaausflüsse beschrieben, welche jenen Berg wie ein Mantel umgeben. Die Erhebung kann sich zu den Ascheauswürfen und Lavaergüssen gesellen, aber auch ohne solche stattfinden. Auch die Wirkungen solcher Hebungen begleiten die meisten Vulkane Islands und erscheinen unter sehr verschiedener Gestalt und Ausdehnung.

Es reihte sich an diese Skizze der isländischen Vulkane die Beschreibung des augenblicklich stattfindenden grossartigen Ausbruchs des Vesuvs, sowie eines Besuches im Jahre 1857. Bei letzterm wurde unter Anderm bemerkt, dass die Innenwand des kleinen Eruptionskegels weiss glühend war, dass zwar keine Verbrennung, keine Flamme vorhanden war, dass aber die Dämpfe selbst glühend waren.

76. Vortrag des Herrn Prof. Helmholtz „über eine Arbeit des Herrn Professor v. Betzold in Jena", am 24. Januar 1862.

(Auszug aus dem Protokolle.)

Der Vortragende theilte von Herrn Professor v. Betzold gewonnene Resultate mit, betreffend die Dauer der latenten Reizung

in den Nerven, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung auch mit Rücksicht auf die Muskeln, deren Modifikation unter dem Einfluss elektrischer Ströme, mit besonderer Berücksichtigung der Theorie Pflüger's über die Muskelreizung. In Betreff des Ortes der Reizung wurde festgestellt, dass derselbe mit der Richtung des Stromes, Oeffnung und Schliessung desselben so wechseln, wie es aus Pflüger's Ansichten folgt.

77. Vortrag des Herrn Professor Nuhn „über ranula", am 7. Februar 1862.

(Das Manuskript wurde nicht eingereicht.)

78. Vortrag des Herrn Dr. Erlenmeyer „über die Darstellung von Propyljodür und Propylalkohol aus Glycerin", am 21. Februar 1862.

(Das Manuskript wurde am 7. März 1862 eingereicht.)

In einer früheren Mittheilung erwähnte ich, dass man bei der Einwirkung von Jodwasserstoff auf Glycerin hauptsächlich Propyljodür und nur wenig Allyljodür erhält, wenn man grössere Mengen von Jodwasserstoff verwendet. Um eine grössere Quantität von Propyljodür darzustellen, verfuhr ich in folgender Weise. In einer Retorte, deren schief aufwärts stehender Hals durch ein weites, stumpfwinkelig gebogenes Glasrohr so mit einem Liebig'schen Kühler in Verbindung stand, dass nur die Jodwasserstoffsäure wieder in die Retorte zurückfliessen konnte, wurden 20 Grm. reines Glycerin mit 250 CC. Jodwasserstoff*) von dem Siedepunkt 125^0 und dem spec. Gew. 1,66 einer rasch verlaufenden Destillation unterworfen.

An das Ende des Kühlapparats fügt man am besten einen, zu einer nach unten gerichteten Spitze ausgezogenen Vorstoss an und lässt die Spitze in der Vorlage unter Wasser tauchen. Kühler und Vorlage müssen beständig möglichst kalt gehalten werden. Die Destillation verläuft ohne Stossen und ist (in ungefähr einer Stunde)

*) Nachdem mein Assistent Herr Dr. Hoster die verschiedenen bekannten Darstellungsmethoden der Jodwasserstoffsäure versucht hatte, erwies sich die folgende als die empfehlenswertheste: Eine geringe Menge Jod wird in viel Wasser vertheilt und Schwefelwasserstoff eingeleitet. Sobald alles Jod in Lösung gegangen und die Flüssigkeit farblos erscheint, wird darin eine neue Menge Jod aufgelöst und wieder Schwefelwasserstoff eingeleitet. Dieselbe Procedur wird so oft wiederholt, bis die Flüssigkeit am Aräometer ein spec. Gew. von ungefähr 1,3 zeigt, dann findet keine Jodwasserstoffbildung mehr statt. Man lässt die Flüssigkeit in einem verschlossenen Gefäss über Nacht klären, filtrirt sie in eine Retorte und destillirt mit in die Flüssigkeit eingesenktem Thermometer, bis dieses 125^0 zeigt. Die so erhaltene Jodwasserstoffsäure ist etwas braun gefärbt, aber so concentrirt, dass sie raucht.

beendigt, wenn sich keine ölige Tropfen mehr in der Kühlröhre zeigen. Gegen Ende der Operation geht, wenn man den in den Retortenhals ragenden Schenkel des stumpfwinkligen Rohrs nicht abkühlt, ziemlich viel Jodwasserstoff mit über. Lässt man zu viel überdestilliren, so tritt ein Punkt ein, bei welchem in der Retorte und in dem Kühlrohr plötzlich eine bedeutende Jodabscheidung statt hat.

In der Vorlage befindet sich eine schwarz aussehende ölige Flüssigkeit unter einer dunkelbraunen wässrigen Schicht. Man trennt beide durch Abgiessen und Scheidetrichter. Die ölige Flüssigkeit wird mit einer Lösung von saurem schwefligsaurem Natron geschüttelt und erscheint, wenn alles Jod weggenommen ist, in den meisten Fällen ganz farblos, seltener schwach gelblich gefärbt.

Nach vollständigem Waschen wird sie durch eine Glashahnbürette von dem Wasser getrennt, mit geschmolzenem Chlorcalcium getrocknet, von diesem abgegossen, mit Quecksilber geschüttelt, um das allenfalls vorhandene Allyljodür zu binden, dann im Wasserbade destillirt. Fast das ganze Product geht zwischen 89^0 und 91^0 über. Man erhält im Durchschnitt 34 bis 35 Grm. statt 37 Grm.

Den wässrigen Theil des bei der ersten Operation erhaltenen Destillats vereinigt man mit dem Rückstand in der Retorte, setzt ungefähr das doppelte Volum Wasser und etwa 50 Grm. Jod zu, leitet Schwefelwasserstoff ein und verfährt weiter wie unten in der Anmerkung angegeben ist. Von dem erhaltenen Product verwendet man 250 CC. zu einer neuen Darstellung von Propyljodür. Wir haben in dieser Weise in 8 Tagen über $^1/_2$ Pfd. der Analyse nach vollkommen reines Propyljodür dargestellt. Den Alkohol des Propyls habe ich aus dem Jodür dargestellt, indem ich aus diesem mit oxalsaurem Silber erst den Oxalsäureäther erzeugte und diesen mit Ammoniak zersetzte.

79. Vortrag des Herrn Dr. Erlenmeyer „über die Wirkung von nascirendem Wasserstoff auf Zimmtsäure“, am 21. Februar 1862.

(Das Manuskript wurde eingereicht am 7. März 1862.)

Die sehr merkwürdige Art der künstlichen Zusammensetzung der Zimmtsäure aus Acetyl und Benzoyl, welche Bertagini kennen gelehrt hat, liess es als möglich erscheinen, dieselbe an ihrer Zusammenfügungsstelle auch wieder zu zerreissen, wenn man den beiden Bruchstücken Gelegenheit böte, sich jederseits mit Wasserstoff zu verbinden. Ich stellte in der Absicht, aus der Zimmtsäure durch nascirenden Wasserstoff Acetyl- und Benzoylaldehyd zu erzeugen, mit Herrn Alexejeff aus Petersburg einige Versuche an. Wir brachten mit einer Zimmtsäurelösung, die noch viel ungelöste Zimmtsäure enthielt, Natriumamalgam in grossem Ueberschuss zusammen, da es ja immerhin denkbar war, dass der Wasserstoff nicht

spaltend, sondern sich verbindend eintrete. In letzterem Falle konnte eine so grosse Menge aufgenommen werden, dass der Kohlenstoff vollständig gesättigt und die Zimmtsäure so in Pelargonsäure übergeführt wurde.

Während der Reaction war kein besonderer Geruch bemerkbar. Nach Beendigung derselben schied sich auf Zusatz von überschüssiger Salzsäure eine Substanz in farblosen klaren Tropfen, die beim Schütteln erstarrten, am Boden des Gefässes ab. Wir dachten, es sei das Homologe zu einer der Toluylsäuren. Mehrere übereinstimmende Elementaranalysen der gereinigten Substanz selbst, sowie des Silbersalzes und Bestimmungen des Silbers in letzterem führten zu der Annahme, dass der erhaltenen Säure die Zusammensetzung $C_9H_{12}O_2$ zukommt.

Aber trotzdem, dass die Analysen sehr genau mit dieser Zusammensetzung stimmende Resultate gegeben haben, wage ich doch nicht, die obige Formel für den unumstösslich richtigen Ausdruck derselben zu erklären, weil die Unterschiede in den Verhältnissen der Bestandtheile einer der Toluylsäure homologen und der unserer Formel entsprechenden Säure zu gering sind, um auf die blosse Analyse hin über die wahre Stellung unserer Substanz zu entscheiden.

Meines Wissens ist bis jetzt ein einziges Glied aus der Reihe, welcher die Säure $C_9H_{12}O_2$ angehören müsste, bekannt. Es ist die von Personne im Jahre 1856 aus dem Terpentinölhydrat dargestellte Terebentilsäure $C_8H_{10}O_2$, welche nur unvollkommen untersucht ist. Unsere Säure hat auch, wie Personne von der Terebentilsäure sagt, einen Bocksgeruch, aber ihr Schmelzpunkt liegt nach vorläufiger Bestimmung ungefähr bei 45°, während derjenige der Terebentilsäure von Personne bei 90° gefunden wurde. Diese Abweichung wäre der Annahme einer Homologie nicht geradezu widersprechend, aber ehe wir uns bestimmt dafür erklären, halten wir es für unumgänglich nöthig, die Terebentilsäure selbst genauer zu untersuchen und mit unserer Säure zu vergleichen.

80. Vortrag des Herrn Dr. Erlenmeyer „über Aethsulfacetsäureaethylaether", am 21. Februar 1862.

(Das Manuskript wurde eingereicht am 7. März 1862.)

Dieser Aether wurde dargestellt, um mit Hrn. Lisenko ein Verhalten gegen PCl_5 zu studiren. Wir gingen von der Ansicht aus, dass wir bei dieser Reaction ein Chlorid von der Zusammensetzung

$$\begin{matrix} C_2\ H_2 \\ C_2\ H_5 \end{matrix} S\ O\,Cl$$

erhalten könnten, welches isomer, aber nicht identisch mit Monochlorthiacetsäureaethylaether sei.

Als Ausgangspunkt für die Darstellung dieses Aethers diente uns die Monochloressigsäure. Diese wurde zunächst in Monochlor-

essigsäureaethylaether übergeführt, dieser gereinigt und analysirt und dann mit Natriummercaptid in einem zugeschmolzenen Rohr bei 100° so lange erhitzt, bis der grösste Theil des Natriums als Chlornatrium zu erkennen war. Dann wurde die Masse mit Wasser behandelt und der ausgeschiedene Aether nach dem Trocknen der fractionirten Destillation unterworfen. Es konnte kein constanter Siedpunkt erreicht werden. Die Flüssigkeit schien sich zu zersetzen. Die Rectification wurde daher in einem gleichbleibenden trocknen Kohlensäurestrom vorgenommen. Das eingesenkte Thermometer stieg auf 100° und blieb dabei ziemlich constant längere Zeit stehen. Die dabei überdestillirende Flüssigkeit war von schwach gelber Farbe und zeigte einen aetherischen Geruch, der zwar an den von Schwefelverbindungen erinnerte, aber keineswegs unangenehm war. Diese Flüssigkeit hielten wir für das verlangte Product. Die Analyse ergab:*)

	Kohlenstoff.		Wasserstoff.		Schwefel.
Gefunden.	48,35	—	8,81	—	21,79
Berechnet.	48,4	—	8,1	—	21,6

Als wir diesen Aether mit PCl_5 zusammenbrachten, fand eine sehr allmälige Einwirkung statt. Wir erhielten im Destillat merkwürdigerweise eine nicht unbedeutende Menge von PCl_3 und ausserdem noch verschiedene schwefelhaltige Producte, mit deren weiterer Untersuchung wir in der Art beschäftigt sind, dass der eine von uns in Heidelberg, der andere in Petersburg fortarbeitet, desshalb auch diese vorläufige Notiz.

In gleicher Weise haben wir von milchsaurem Kalk ausgehend durch PCl_5 und Weingeist nach der Methode von Wurtz Monochlorproprionsäureaether und aus diesem mit Natriummercaptid Aethsulfoproprionsäureaether dargestellt, aber bis jetzt noch nicht mit PCl_5 darauf reagirt.

81. Vortrag des Herrn Prof. Blum „über den Epidot in seinen Beziehungen zu einigen andern Mineralien“, am 7. März 1862.

(Das Manuskript wurde eingereicht am 15. März 1862.)

Wir besitzen viele Monographien einzelner Mineralspecies, die theils die krystallographische oder physikalische, theils auch die chemische Seite derselben hervorheben, allein selten oder nie findet man dabei eine Angabe der Beziehungen, in welchen ein solches Mineral zu anderen steht, oder eine nähere Betrachtung seines Vorkommens.

---

*) Trotzdem, dass ein sehr langes Verbrennungsrohr mit chromsaurem Blei angewendet wurde, enthielt doch das Wasser im Chlorcalciumrohr etwas schwefelige Säure. Zwischen Chlorcalciumrohr und Kaliapparat wurde ein Bleihyperoxydrohr eingeschaltet.

Und doch würde, wenn man solche Verhältnisse ebenfalls in das Bereich der Untersuchung zöge, das Bild eines Minerals gleichsam lebendiger, auch wohl manche Thatsache aufgefunden werden, die für die Wissenschaft von grossem Interesse, ja von Wichtigkeit sein könnten. Ich habe mich in der letzten Zeit mit der Untersuchung eines Minerals in dieser Beziehung beschäftigt, das schon mehrfach Gegenstand monographischer Bearbeitung war, dabei jedoch jene Berücksichtigung auch nicht gefunden hat. Es ist der Epidot. Die Resultate dieser Untersuchungen, wie sie sich mir bis jetzt ergaben, will ich hier kurz darlegen, da ich das Ausführlichere hierüber an einer anderen Stelle mitzutheilen beabsichtige.

Hr. W. Reiss brachte von der Canarischen Insel Palma Gesteine mit, in welchen der Epidot eine grosse Rolle als Umwandlungs-Produkt spielt. In einem Feldspath-Porphyrit des Baranco de las Angustias enthalten die Orthoklas-Krystalle mehr oder weniger Epidot in kleineren oder grösseren strahligen Partien, gewöhnlich mit kohlensaurem Kalke gemengt. Der Epidot hat bei manchen Individuen so zugenommen, dass nur noch eine dünne Rinde von Orthoklas vorhanden ist; in anderen, wiewohl selteneren Fällen verschwindet auch diese und es zeigt sich der Epidot in der Krystallform des Orthoklases, von welchem letzteren darin nicht die geringste Spur mehr vorhanden ist. Es hat also hier eine Umwandlung des Feldspaths zu Epidot von innen nach aussen hin stattgefunden, wobei Pseudomorphosen von diesem nach jenem entstanden. Auch in manchen anderen Gesteinen, welche Orthoklas enthalten, findet sich Epidot, und zwar manchmal in solchen Beziehungen zu jenem, dass seine Entstehung aus demselben, wenn auch nicht so scharf durch Krystalle nachweisbar, jedoch ohne gewagt zu sein angenommen werden kann. Namentlich ist dies in einigen Graniten der Fall; so in dem von Vordorf im Fichtelgebirge. Der Granit von da ist sehr reich an Epidot, der sich hier überall aus dem dunkelfleischrothen Orthoklas entwickelt hat. Man kann dies an vielen Stellen besonders da beobachten, wo sich derselbe in der Richtung der vollkommensten Spaltungsfläche (oP) eindrängte, so dass sich nicht nur parallel laufende Schnüre im Orthoklas bildeten, sondern dieser auch stellenweise ganz auseinander gesprengt wurde. Es zeigen sich dann kleine Klüfte, deren Wandungen theils mit Epidot, theils mit feinen Quarzkryställchen oder mit einem Gemenge beider bekleidet sind. Man sieht hier deutlich, dass die im Orthoklas enthaltene Kieselsäure in grösserer Menge vorhanden war, als zur Epidotbildung verwendet werden konnte, der Ueberschuss an solcher sich also ausschied und als Quarz ansetzte. Dass kohlensauren Kalk haltende Wasser bei diesem Prozess, hier wie in dem vorher erwähnten Falle, mit im Spiele waren, beweist die Gegenwart von Kalkspath, der mit Epidot gemengt, theils deutlich zu erkennen ist, theils durch Säure nachgewiesen werden kann. Auch im Granit vom Brocken im Harz, von Schönau im Schwarzwalde und von Ba-

veno kommt der Epidot unter Verhältnissen vor, die auf eine spätere Entstehung und zwar aus Orthoklas hinweisen. Namentlich von letzlerem Orte habe ich an schönen Orthoklas-Krystallen beobachtet, dass Epidot in der Richtung der basischen Spaltung eingedrungen war, und diese auch wohl etwas verbogen hatte.

Auch aus Oligoklas und Labradorit geht Epidot hervor, und zwar wie es scheint noch häufiger wie aus Orthoklas, was sich wohl einfach daraus erklären lässt, dass in jenen schon die Elemente zur Bildung des Epidots enthalten sind. So fand ich in einem sogenannten Grünstein-Trachyt von Gyula mare in Ungarn die sämmtlichen Oligoklas-Kryställchen, welche hier als Einsprenglinge vorkommen, mehr oder weniger, selbst ganz zu strahligem Epidot umgewandelt. Die Veränderung beginnt auch hier im Innern der Kryställchen. In einem ähnlichen Gestein vom südlichen Fusse der Cordilleren von Chiriqui in Centralamerika sind die Oligoklaskryställchen alle verändert, und zwar theils kaolinisirt, theils zu einer zeolithischen Substanz, seltener zu Epidot umgewandelt. In dem Felsitporphyr von Pont de Bar in den Vogesen und in einem Dioritschieferartigen Gestein des Berinna-Gebirges findet sich ebenfalls der Oligoklas zu Epidot verändert.

Die Entstehung des Epidots aus Labradorit kommt sehr ausgezeichnet in einem Diabas-Porphyr der Insel Palma vor. Auch dieses Gestein verdanke ich der Güte des Hrn. W. Reiss, welches derselbe von jener Insel mitbrachte. In der sehr feinkörnigen beinahe dichten grünlichgrauen Diabasgrundmasse liegen dünne tafelartige Kryställchen von Labradorit eingestreut, welche im Innern mehr oder weniger zu Epidot, ja manchmal ganz in denselben umgewandelt sind. Selbst die Concretionen von Chlorit, welche in diesem Gesteine sehr häufig vorkommen, besitzen meistens einen Kern von Epidot, oft bildet jener nur einen ganz dünnen Ueberzug über diesem. Da diese Concretionen zum Theil auch aus einer feldspathartigen Substanz bestehen, wie dies in manchen sogenannten Blattersteinen oder Varioliten vorkommt, so scheint auch hier der Epidot aus jener hervorgegangen zu sein. — Dieselbe Umwandlung des Labradorits finden wir ferner in einem ausgezeichneten Uralitporphyr von Ryenberg in Norwegen. Ein Exemplar desselben, welches ich der Güte des Hrn. Prof. Kierulf in Christiania verdanke, zeigt die Pseudomorphose von Hornblende nach Augit, den Uralit, so schön, wie man sie nur irgend sehen kann; neben diesen liegen aber auch noch Labradorit-Krystalle in der höchst feinkörnigen Grundmasse, die mehr oder weniger, einige gänzlich zu Epidot umgewandelt sind. Wir sehen also in dem vorliegenden Gesteine zwei Umwandlungs-Prozesse nebeneinander vorkommen, von denen vielleicht der eine den andern unterstützte, indem die Kalkerde, welche bei der Umwandlung des Augits zu Hornblende frei wurde, zur Bildung des Epidots aus Labradorit beigetragen hat. In den Uralitporphyren Tyrols, namentlich aus der Umgegend von Predazzo, besteht zu-

weilen der Uralit aus feinfaserigem Asbest oder Amianth, die Grundmasse aber, in welchem dieselben liegen, ist ein Gemenge von sehr kleinen Epidot-Körnchen und Amianth-Büschelchen oder Fasern. Es ist hier der Labradorit der Grundmasse vollständig zu Epidot, der Augit derselben, wie die Krystalle, zu Amianth umgewandelt worden. Aber diese Umwandlung schreitet noch weiter vor, indem auch der Augit oder Uralit der Veränderung zu Epidot unterliegt, und ein wahres Epidot-Gestein entsteht. Ein Stück der Art, welches ich unter dem Namen Epidot-Mandelstein erhielt, ist ein feinkörniges beinahe dichtes Gemenge von vorherrschendem Epidot und etwas Quarz. In dieser Grundmasse sind die Umrisse der Augit-Krystalle meist sehr scharf erhalten, sie selbst aber bestehen nur in einzelnen Fällen noch aus Augit- oder Uralit-Substanz, die jedoch stets mehr oder weniger verändert erscheint, meistens sind sie gänzlich verschwunden und an ihre Stelle treten Epidot und Quarz, ohne aber den Raum, welchen die Augite eingenommen hatten, ganz zu erfüllen; auch herrscht bald der eine, bald der andere, gewöhnlich aber der erstere vor. Der Epidot zeigt sich theils als ein strahliges Aggregat aus ganz feinen stängeligen Individuen zusammengesetzt mit Quarz gemengt, theils haben sich beide in kleinen Kryställchen von aussen nach innen, wie die Amethyst-Krystalle in einer Gnode, ausgebildet, so dass, wie schon bemerkt, die Gestalt der vorhanden gewesenen Augit-Krystalle deutlich zu erkennen ist, indem die Epidot- und Quarz-Individuen an ihrer Basis, von der sie entstanden, aneinanderschliessen und auf diese Weise den Umriss der Form der Augite erhalten mussten, während innen ein hohler Raum blieb, in welchen die Kryställchen von Epidot und Quarz hineinragen. Hierdurch hat das Gestein eine Art von Mandelsteinstruktur erhalten, die es früher nicht hatte, indem zugleich aus einem Augitporphyr ein Epidotgestein wurde. Ich schliesse mit dem Wunsche, dass das Vorkommen des Epidots auch von anderer Seite weiter verfolgt werden möge.

Geschäftliche Mittheilungen.

In der Sitzung vom 25. Oktober 1861 wurden die frühern Mitglieder des Vorstands wieder zu den Aemtern gewählt, die sie bis dahin inne gehabt hatten, nämlich

zum ersten Vorsitzenden: Herr Hofrath Professor Helmholz;
zum zweiten Vorsitzenden: Herr Hofrath Professor Bunsen;
zum ersten Schriftführer: Herr Dr. H. A. Pagenstecher jun.;
zum zweiten Schriftführer: Herr Dr. Eisenlohr;
zum Rechner: Herr Professor Nuhn.

Als ordentliche Mitglieder wurden in den Verein aufgenommen die Herren Dr. Groos in Heidelberg und Dr. Diehl in Heidelberg.

Ausgetreten dagegen sind in Folge von Wechsel des Wohnorts die Herren Dr. von Holle und Dr. Feldbausch.

Correspondenzen und andere Zusendungen bittet man nach wie vor an den ersten Schriftführer des Vereins, Herrn Dr. H. A. Pagenstecher jun., zu richten.

Verzeichniss

der vom 15. August 1861 bis zum 8. März 1862 eingegangenen Druckschriften.

Von der Königl. Bayer. Academie der Wiss. zu München:
- Sitzungsberichte 1861. I. H. 2. 4. 5. II. H. 1. 2.
- Verzeichniss der Mitglieder 1860.
- Moleculäre Vorgänge in der Nervensubstanz. IV. Abth. von Prof. Harless. 1860.
- Neue Beiträge zur Kenntniss d. Fauna des lithogr. Schiefers. II. Abth. v. Dr. Wagner. 1861.
- Untersuchungen über die Verdauungswerkzeuge d. Saurier von Prof. H. Rathke. 1861.
- Maassbestimmung der Polarisation durch d. physiol. Rheoskop v. Prof. Harless. 1861.

Neues Jahrbuch für Pharmacie. XVI. 2. 4.

Berichte über die Verhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. Math. Physik. Classe I. II. III. 1860—61.

Bulletins de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou. 1860. II. III. IV.

Nouveaux memoires de la Soc. Imp. d. Nat. de Moscou Livr. II. 1861: Monographie der Betulaceen v. E. Regel.

Vierzehnter Bericht des Naturh. Vereins zu Augsburg. 1861.

Bulletins de l'académie Imp. de St. Petersbourg. Tom. II. Feuilles 18—36. III. 1—22. 1860. 61. Tom. III. livr. 6—8, IV. 1—2.

Abhandlungen, herausgegeben von dem Naturw. Verein in Hamburg. IV. Bd. 2. Abtheilung.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. H. XV. 1860. Beilage dazu: das Festland Australien von Fr. Odernheimer.

Vierteljahrschrift der Naturf.-Gesellschaft zu Zürich. 1858 3 u. 4. 1859 1—4. 1860 1—4.

Von der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländ. Cultur:
Abhandlungen. Naturw.: 1861 I. u. II. Philosophie: 1861. I.
Jahresbericht XXXVIII. 1860.
De la syphilisation par W. Boeck. Christiania 1860. 2 Exempl.
Zweiter Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde. 1861.
Von der Königl. Universität zu Christiania:
Academ. reg. Norveg. Fredericianae Sacra semisecularia:
Det kongelige Norske Frederiks Universitets Stiftelse af M. J. Monrad. 1861.
Solennium academicorum indicatio.
Cantate. Dazu eine Stiftungsmedaille in Bronze.
Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania 1858, 59, 60.
On Cirklers Beröring af C. M. Gudberg. 1861.
Om Kometbanernes Indbyrdes Beliggenhed af H. Mohn. 1861.
Beretning om Sundhedstilstanden og Medicinalforholdene i Norge i 1858.
Aarsberetning fra Overlagerne for den spedalske Sygdom af Hoegh og Loberg. 1860.
Generalberetning fra Gaustad Sindsyge asyl for aaret. 1860.
Om Siphonodentalium vitreum af Dr. Michael Sars. 1861.
Oversigt af Norges Echinodermer af Dr. M. Sars.
Von Herrn Dr. Neugebauer:
Nowy sposób robienia krawawego szwn kroeza i sromu 1860.
Nowy sposób ulatwiania operaggi przetoki pecherzo-pochwowéi 1861.
Towarzystwa lekarskiego warszawskiego; posiedzenie 14t dnia 17 lipca 1860r.
Memoirs of the litterary and philosophical society of Manchester. Vol. XIV. and XV. second series.
Proceedings of the litt. and phil. society of Manchester 1860—61. 1—14.
Der Zoologische Garten von der Zoolog. Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Jahrg. II. 7—13. 1861.
Von Herrn Dr. L. Spengler:
Willkomm in Bad-Ems 1861.
Geheimerath Diehl; biograph. Skizze. 1860.
Bericht über die Saison 1860 zu Bad-Ems.
Von der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Dresden:
Rede zum Gedächtniss von Dr. F. A. v. Ammon von Dr. E. Zeis.
Denkschrift zum Jubiläum des Dr. C. G. Carus.
Würzburger Medizinische Zeitschrift Bd. II. H. 4. 5. 6.
Würzburger Naturwissensch. Zeitschrift Bd. II. H. 2.
Bericht über die dritte Jehresversammlung deutscher Zahnärzte zu Dresden. 1861.
Bericht der St. Gallischen Naturforschenden Gesellschaft. 1858—60 und 1861.

Jahresberichte der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge I—VI. 1854—1860.
Nachrichten von der Königl. Gesellschaft d. Wissenschaften zu Göttingen. 1861.
Jahresbericht des Physikal. Vereins zu Frankfurt a. M. 1860—61.
Verslaagen en Mede-deelingen der Koninglijke Akademie van Wetenschapen: Afdeeling Naturkunde: Deel VI—XII 1857—1861.

Druck von G. Mohr in Heidelberg.

Verhandlungen
des
naturhistorisch-medizinischen Vereins
zu Heidelberg.

Band II.

VI.

82. Vortrag des Herrn Prof. Carius „über eine neue Classe organischer Sulfosäuren und deren Oxydationsproducte", am 16. Mai 1862.

(Das Manuskript wurde am selben Tage eingeliefert.)

Die Producte der Einwirkung von Schwefelsäurehydrat oder Anhydrid auf organische Verbindungen lassen sich in zwei Abtheilungen bringen, je nach dem sie sich in ihrem Verhalten mehr als Derivate von Alkoholen oder mehr als solche von organischen Säuren darstellen. Die erste Abtheilung ist die besser untersuchte, und es schliessen sich daran für die Gruppe der Fettkörper noch die durch Oxydation der Sulfoalkohole entstehenden organischen Säuren an. Sie lassen sich repräsentiren durch folgende Beispiele:

Schwefelsäuren	Schweflige Säuren
$O_2 \left\{ \begin{matrix} S\,O_2 \\ C_2\,H_5\,H \end{matrix} \right.$	$O_2 \left\{ \begin{matrix} S\,O \\ C_2\,H_5,\,H \end{matrix} \right.$
Aethylschwefelsäure	Aethylschweflige Säure
$O_3 \left\{ \begin{matrix} S\,O_2 \\ C_2\,H_4\,H_2, \end{matrix} \right.$	$O_4 \left\{ \begin{matrix} (S\,O)_2 \\ C_2\,H_4\,H_2 \end{matrix} \right.$
Aethylenschwefelsäure	Disulfaetholsäure.

Die schwefligen Säuren unterscheiden sich sehr charakteristisch durch ihre viel grössere Beständigkeit von den Schwefelsäuren, und entstehen ohne Ausnahme durch Oxydation von Sulfoalkoholen, zum Theil auch aus Kohlenwasserstoffen durch Behandlung mit Schwefelsäure, oder wie die Isäthionsäure durch Behandlung einsäuriger Alkohole mit Schwefelsäureanhydrid und noch in anderer Weise.

Die zweite Abtheilung, den organischen Säuren sich anschliessend, ist weniger ausführlich untersucht. Eine Reihe derselben kennt man genauer, nämlich die von den einbasischen Säuren Essigsäure, Benzoesaure und deren Homologen sich ableitenden:

$O_3 \left\{ \begin{matrix} S\,O \\ C_2\,H_2\,O \\ H_2 \end{matrix} \right.$	$O_3 \left\{ \begin{matrix} S\,O \\ C_7\,H_4\,O \\ H_2 \end{matrix} \right.$
Schwefelessigsäure	Schwefelbenzoesäure.

Ausserdem nenne ich hier nur noch die Schwefelsalicylsäure und die Schwefelbernsteinsäure.

Alle diese Säuren sind bis jetzt allein durch Einwirkung von Schwefelsäure auf die organischen Säuren oder deren Anhydride oder Amide erhalten worden, die der Name der Produkte andeutet. Alle zeichnen sich wie die schwefligen Säuren der ersten Abtheilung durch ausserordentliche Beständigkeit aus, und schliessen sich diesen darin an. Alle enthalten noch dieselbe Wasserstoffmenge wie die ursprüngliche organische Säure, während ihre Basicität um eine Einheit grösser ist, also das organische Radical derselben die Zusamensetzung hat, wie das der in der heterologen Reihe nächsten Säure:

$$O\left\{\begin{matrix} C_2\,H_3\,O = \text{Acetoxyl} \\ H \end{matrix}\right. \qquad O_3\left\{\begin{matrix} S\,O \\ C_2\,H_2\,O\ \text{Glycoxyl} \\ H_2 \end{matrix}\right.$$

Essigsäure. Schwefelessigsäure.

Allen diesen Beziehungen nach hielt ich wahrscheinlich, dass diese Säuren in ähnlicher Weise von einer organischen schwefelhaltigen Säure abstammen, wie die äthylschweflige Säure von dem Aethylmercaptan. Dann müsste jede solche Säure von einer Sulfosäure abstammen, deren Basicität der ihrigen gleich, also um 1 höher ist, als die der Säure aus der sie auch durch Behandlung mit Schwefelsäure erhalten werden kann; so würden die noch unbekannten Sulfosäuren der ersten Columne durch Aufnahme von 3 At. O die folgenden Säuren geben:

$$\begin{matrix}O \\ S\end{matrix}\left\{\begin{matrix} C_2\,H_2\,O'' \\ H_2 \end{matrix}\right. + O_3 = O_3\left\{\begin{matrix} S\,O \\ C_2\,H_2\,O'' \\ H_2 \end{matrix}\right.$$

Monosulfoglycolsäure Schwefelessigsäure.

$$\begin{matrix}O \\ S\end{matrix}\left\{\begin{matrix} C_7\,H_4\,O'' \\ H_2 \end{matrix}\right. + O_3 = O_3\left\{\begin{matrix} S\,O \\ C_7\,H_4\,O'' \\ H_2 \end{matrix}\right.$$

Monosulfosalicylsäure Schwefelbenzoesäure.

$$\begin{matrix}O \\ S\end{matrix}\left\{\begin{matrix} C_7\,H_4\,O_2'' \\ H_2 \end{matrix}\right. + O_3 = O_3\left\{\begin{matrix} S\,O \\ C_7\,H_4\,O_2 \\ H_2 \end{matrix}\right.$$

Schwefelsalicylsäure.

$$\begin{matrix}O \\ S\end{matrix}\left\{\begin{matrix} C_4\,H_3\,O_2 \\ H_3 \end{matrix}\right. + O_3 = O_4\left\{\begin{matrix} S\,O \\ C_4\,H_3\,O_2 \\ H_3 \end{matrix}\right.$$

Monosulfoäpfelsäure. Schwefelbernsteinsäure.

Während ich mit den gleich zu beschreibenden Versuchen beschäftigt war fand Vogt, dass das Chlorid der Schwefelessigsäure durch Wasserstoff im Entstehungsmoment in Thiacetsäure übergeführt wird; daraus würde hervorgehen, dass die Thiacetsäure durch Oxydation unter Aufnahme von 4 At. O ebenso Schwefelessigsäure lieferte, wie die Monosulfoglycolsäure unter Aufnahme von 3 At.

Mein Assissent, Herr Dr. Diehl, ist mit der Untersuchung hierüber beschäftigt.

Obige Annahme, dass jede der Schwefsäuren durch Aufnahme von 3 At. O auf jedes Schwefelatom einer Sulfosäure entstände, stützt sich auf die Thatsache, dass jedes Sulfhydrat eines Alkoholradicales in der That diese Reaction zeigt, und dabei eine Säure von der gleichen Basicität bildet. Meine Untersuchungen über diesen Gegenstand sind nahezu beendigt, und ich werde demnächst darüber weitere Mittheilungen machen.

Die Versuche zur Prüfung der mitgetheilten Theorie über die Constitution jener organischen Schwefelsäuren habe ich mit Untersuchung der Schwefelessigsäure begonnen, und dieselbe für diesen Fall vollkommen bestätigt gefunden. Monosulfoglycolsäure, $\left.\begin{matrix}O\\S\end{matrix}\right\}\begin{matrix}C_2H_2O\\H_2\end{matrix}$, erhält man sehr leicht durch anhaltende Digestion bei 110—120⁰ von monochloressigsaurem Kalium mit concentrirter wässriger Lösung von Kaliumsulfhydrat. Die Zersetzung erfolgt nach den folgenden Gleichungen:

$$1.\ O\left\{\begin{matrix}C_2H_2Cl\ O\\K\end{matrix}\right. = ClK + O, C_2H_2O,$$

$$2.\ O, C_2H_2O + S\left\{\begin{matrix}K\\H\end{matrix}\right. = \left.\begin{matrix}O\\S\end{matrix}\right\}\begin{matrix}C_2H_2O\\HK\end{matrix}.$$

Aus der erhaltenen Lösung fällt man durch Chlorbarium und Ammoniak das Barytsalz der neuen Säure, welches mit Ammoniakflüssigkeit gewaschen völlig rein ist, und zur Darstellung des Blei- und Silbersalzes, wie auch des Aethers, $\left.\begin{matrix}O\\S\end{matrix}\right\}\begin{matrix}C_2H_2O\\C_2H_5, H\end{matrix}$, verwandt wurde. Das Blei- und Silbersalz sind sehr schwer in Wasser lösliche pulverige Niederschläge, das Bariumsalz ist in reinem Wasser leicht löslich, und scheidet sich beim Verdunsten der Lösung amorph ab, aus heisser Ammoniakflüssigkeit, in der es in der Kälte ganz unlöslich ist, erhält man es in mikroscopischen Krystallen. Der Aether entsteht schon durch Erhitzen im Wasserbade der freien Säure mit absolutem Alkohol, noch rascher nach Zusatz einiger Tropfen Schwefelsäure, und ist eine ölige, schwach riechende Flüssigkeit.

Die freie Monosulfoglycolsäure erhält man aus dem Bleisalz durch Zerlegung mit Schwefelwasserstoff, wo sie nach dem Verdampfen der wässrigen Lösung als ein farbloser bei 100⁰ unveränderlicher zäher Syrup zurückbleibt.

Zur Darstellung der Schwefelessigsäure wurde die Monosulfoglycolsäure mit einer solchen Menge verdünnter Salpetersäure gelinde erwärmt, dass darin auf 1 Mol. der ersteren 3 At. Sauerstoff vorhanden waren, die nicht als Wasser oder Untersalpetersäure abgegeben würden; eine grössere Menge Salpetersäure wirkt auch auf die Schwefelessigsäure unter Bildung von Oxalsäure und Schwefelsäure ein.

Durch Verdampfen im Wasserbade, wiederholtes Lösen des Rückstandes in Wasser und Verdampfen um alle Salpetersäure zu entfernen, Neutralisation der Lösung der zuletzt erhaltenen syrupförmigen Säure mit kohlensaurem Blei, Ausfällen des Bleies durch Schwefelwasserstoff und Verdunsten des Filtrates wurde endlich eine fast farblose syrupförmige Säure enthalten, welche nach mehrtägigem Stehen über Schwefelsäure unter der Luftpumpe zum Theil in sehr zerfliesslichen unter 100⁰ schmelzbaren Prismen krystallisirte.

Die Analyse des Bleisalzes sowie des Bariumsalzes dieser Säure, sowie die Krystaleform und Löslichkeitsverhältnisse des Kalium- Blei- und Bariumsalzes derselben zeigen, dass die Säure identisch mit der Schwefelessigsäure ist; ihre Zusammensetzung und die der genannten Salze ist:

$$O_3\left\{\begin{matrix}SO\\C_2H_2O\\H_2\end{matrix}\right., \quad O_3\left\{\begin{matrix}SO\\C_2H_2O\\K_2\end{matrix}\right. + OH_2, \quad \left(O_3\left\{\begin{matrix}SO\\C_2H_2O\\Ba_2\end{matrix}\right.\right)_2 + OH_2 \text{ bei } 100^0$$

$$O_3\left\{\begin{matrix}SO\\C_2H_2O\\Pb_2\end{matrix}\right. \text{ bei } 120^0$$

Ich bin damit beschäftigt diese Untersuchung fortzusetzen, und zwar werde ich zunächst suchen aus der Monobrombernsteinsäure die Monosulfoäpfelsäure darzustellen, um aus dieser vielleicht durch Oxydation die Schwefelbernsteinsäure zu erhalten.

Alsdann werde ich suchen die Disulfoglycolsäure und ihre Homologen darzustellen, was wahrscheinlich nach folgenden Gleichungen gelingen wird.

$$\underset{\text{Monochloracetoxylchlorid}}{Cl\,C_2H_2Cl\,O} + S\left\{\begin{matrix}K\\K\end{matrix}\right. = (Cl\,K)_2 + \underset{\text{Sulfoglycolid.}}{S\,C_2H_2O}$$

$$S\,C_2H_2O + S\frac{K}{H} = S_2\left\{\begin{matrix}C_2H_2O\\KH\end{matrix}\right..$$

Durch Oxydation der letztern Säure müsste entstehen:

$$S_2\left\{\begin{matrix}C_2H_2O\\H_2\end{matrix}\right. + O_6 = O_4\left\{\begin{matrix}(SO)_2\\C_2H_2O.\\H_2\end{matrix}\right.$$

Es ist indessen fraglich, ob dieses letzte Oxydationsprodukt sich erhalten lässt, und nicht vielmehr im Entstehungsmomente unter Abgabe von Kohlenoxydgas, oder, unter Aufnahme von noch 1 At. O, unter Bildung von Kohlensäure zu Disulfoaetholsäure wird:

$$O_4\left\{\begin{matrix}(SO)_2\\C_2H_2O\\H_2\end{matrix}\right. = O_4\left\{\begin{matrix}(SO)_2\\CH_2\\H_2\end{matrix}\right. + CO.$$

83. Vortrag des Herrn Dr. H. A. Pagenstecher „über einige Untersuchungen niederer Seethiere aus Cette“, am 16. Mai 1862.

(Das Manuscript wurde am selben Tage eingeliefert.)

Der Vortragende machte Mittheilungen über die Resultate eines ersten Theiles der Beobachtungen, welche er neuerdings in Cette an niedern Seethieren gemacht hatte und erläuterte dieselben durch vorgelegte Abbildungen und Präparate. Für eine der folgenden Sitzungen stellte er den Bericht über seine weitere Untersuchungen in Aussicht.

Die heute gemachten Mittheilungen*) betrafen folgende Gegenstände:

1) Ueber Exogone gemmifera und einige verwandte Syllideen.

An einer im Hafen von Cette gefangenen neuen Art von Exogone (Oerst.) hat es sich herausgestellt, dass es für Exogone wie für andere Syllideen eine geschlechtliche und eine ungeschlechtliche Generation gibt. Das was Oersted für den Unterschied zwischen Männchen und Weibchen hielt, nämlich die Anwesenheit von langen haarähnlichen Borsten an einer Anzahl von Segmenten neben den gegliederten Hakenborsten, und was Krohn für eine zufällige durch die Brutpflege entstandene Verschiedenheit ansah, ist hier der bestimmte und der hauptsächlichste Unterschied zwischen der Ammengeneration und der geschlechtlichen.

Die Irrthümer älterer Autoren enstanden dadurch, dass wie die Eier am Körper befestigt getragen werden, so auch die ungegeschlechtlich erzeugte Knospenbrut, nicht in der Längsaxe des Körpers sondern durch Ausspriessen an den einzelnen Segmenten erzeugt, dem Mutterthiere seitlich aufsitzt. Die bestimmte Unterscheidung der Geschlechtsthiere und der Ammen, der ebenso bestimmte Mangel aller Charactere eines Eies an den Produkten der Ammengeneration sichert die Thatsache, welche gerade in der Art der Schilderung jener Autoren, der eigenthümlichen Unsicherheit und manchmal deutlichen Verlegenheit derselben, viel eher eine Unterstützung als eine Widerlegung findet.

Das ganz Neue in dieser Beobachtung ist also eine seitliche Produktion von Knospen auch für die Klasse der Würmer, und zwar bei nicht parasitischen.

---

*) Eine ausführlichere Abhandlung über die betreffenden Gegenstände findet sich in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie Bd. XII. p. 265 f f. Ich beschränke mich hier auf Auseinandersetzung der Hauptthatsachen und führe die an einzelnen Stellen daraus abzuleitenden Principien in Kürze an.

Die Unterschiede im Bau des Verdaungskanals, welche bei solchen Syllideen gefunden wurden, deren ungeschlechtliche Vermehrung durch eine innere Theilung oder eine Bildung von Knospen in der Längsaxe zu Stande kommt, fehlen hier. Es mag das daraus erklärt werden, dass in jenen Fällen die junge Brut einen Abschnitt des hintern Theils des Darmkanals der Mutter fertig mit bekam, und somit die dem vordern Abschnitt bei der Amme angehörige Ausrüstung vermisst wird; während hier der ganze Verdauungskanal sich selbständig bildet und einer solchen Beengung in seiner Entwickelung nicht unterworfen, den für die Art geltenden Gesetzen in gleicher Weise folgen kann, wie die Amme, an welcher er aufwuchs.

Die Geschlechtsthiere bedürfen auch eines vollkommnern Verdauungsapparates, weil sie wenn auch nicht in einem eigentlichen Larvenzustande, welcher wesentliche spätere Veränderungen bedingen würde, doch mit einer nur geringen Grösse und Segmentzahl und ohne alle Vorbereitung für die Geschlechtsfunktionen von dem Stamme abgestossen werden, also nachher noch viel mehr für sich zu thun haben als z. B. Syllis und Autolytus oder Myrianida im gleichen Falle.

Sie sitzen der Amme vom neunten bis zum zweiundzwanzigsten der borstentragenden Segmente mehr nach dem Rücken zu rechts und links auf. Ihr Hinterleibsende ist noch wenig entwickelt, Kopf, Antennen, Mund, Augen, vier borstentragende Segmente, Oesophagus mit Stachel, Magen sind deutlich.

Später tragen die frei lebenden Weibchen der geschlechtlichen Generation die Eier am Bauche und an den Borsten und es entwicheln sich in diesen Eiern wahre Embryonen.

Es ist möglich, dass der Unterschied zwischen Männchen und Weibchen darin besteht, dass beim Männchen die langen Borsten um ein Segment später beginnen, wie dies auch bei Sacconereis vorkommt.

Wenn so die Beobachtungen von Oersted und Krohn für Exogone naidina und Syllis pulligera hier ihre Deutung finden dürften, so ist kaum anzunehmen, dass Kölliker bei den Beobachtungen, welche er an Exogone cirrata und an Cystonereis Edwarsii machte in einen gleichen Fehler verfallen sei. Seine Exogone Oerstedi war jedenfalls ein wirkliches Weibchen mit Eiern, sie gehört übrigens ebenso wenig wie E. cirrata in die Gattung Exogone, da sie statt drei Fühlern deren vier hat. Cystonereis hat sogar acht Fühler. Bei dieser Verschiedenheit der Gattungen ist es kaum erlaubt eine vollkommene Paralele für die Verhältnisse in Betreff der Borsten mit der Art der Vermehrung für zwei etwaige Generationen zu erwarten und wir können von unserer Beobachtung aus die von Kölliker nicht der Kritik unterwerfen.

Ausser dieser Exogone wurde noch eine andere, wie jene, sehr kleine Art beschrieben, welche trotz des Unterschieds, dass

sie lange Cirrhen und an den Hakenborsten längere, zweite Glieder-Cirrhen besass, vorläufig bei der Gattung Exogone belassen und E. Martinsi benannt wurde. Nach dem Mangel langer Borsten würde dieses Exemplar einer ungeschlechtlichen Generation angehören.

Endlich wurde eine neue Sacconereis, mit gelben Flecken auf den Segmenten und wenig über 1 mm. lang, als S. Cettensis beschrieben. Es war dies Thier ein Weibchen, bei welchem die Eier noch in der Leibeshöhle lagen. Uebrigens ist diese Art der Sacconereis Helgolandica aussrordentlich ähnlich.

2) Ueber die Geschlechtsverhältnisse von Actaeon viridis.

Im Vergleich, theilweise in Ergänzung der ältern Mittheilungen von Allman, Souleyet und Gegenbaur, theilweise im Widerspruch mit denselben, müssen die Geschlechtsverhältnisse von Actaeon folgender Massen aufgefasst werden.

Diese Schnecke besitzt eine Zwitterdrüse, welche in zahlreiche kugliche Läppchen zerfällt, von denen ein jedes in seinem Innern sowohl Eier als Samenfäden entwickelt. Die Eier liegen näher dem Blindende der Drüsenabtheilung und mehr peripherisch, die Samenelemente mehr nach dem Stiel zu und mehr central. Letztere kommen früher zur Reife. Durch die Länge der Stiele der einzelnen kugligen Läppchen erhält die ganze Drüse die Gestalt einer Traube mit sehr zerstreuten Beeren.

Durch diese wesentlich neue Thatsache muss nun die Auffassung der übrigen Drüsen modifizirt werden. Da wir in dem erwähnten Organe zugleich die Keimstätte der Eier und des Samens haben, so können wir nicht mehr ein zweites Organ für den Hoden erklären. Die angebliche Beobachtung von Samenelementen in andern Drüsen ist auch stets dadurch zweifelhaft gewesen, dass nicht die fertigen Elemente, sondern nur, wie gesagt wurde, die Kapseln oder Zellen, in denen sie sich bilden, gesehen wurden, und Allman's Deutung eines Organs als Hoden ist ganz hypothetisch.

Sehn wir also zu was wir weiter für drüsige Organe haben, soweit solche dem Geschlechtsapparate angehören, und welche somit durchweg nur sekundäre Produkte zu liefern haben werden, so fanden die andern Autoren und ich selbst deren noch zwei.

Da den Samenfäden in der später zu erwähnenden Samenblase nur eine geringe Quantität andrer Sekrete beigemischt ist, so ist nicht anzunehmen, dass die grössere dieser Drüse, welche in enormer Ausbreitung verästelt auf den Rücken des Thiers und mit den Leberschläuchen verstrickt liegt, eine prostata sei. Sie findet ihre passende Deutung als sogenannte Eiweissdrüse, die Form ihrer Elemente und die Art wie ihr Ausführgang, den ich selbst nicht beobachtete, oberhalb des uterus sich mit dem gemeinsamen Gange der Zwitterdrüse verbindet, stimmt damit gut überein.

Als accessorische Drüse des männlichen Geschlechtsapparates oder prostata wäre dann die dritte Drüse zu deuten, welche ich sehr gering, Souleyet etwas grösser und Gegenbaur (nach einer nicht veröffentlichten Zeichnung) viel bedeutender an Grösse fand, die aber immer geringer ist als die Eiweissdrüse. Diese Drüse liegt dem vas deferens an, nachdem es sich von den weiblichen Geschlechtswegen getrennt hat.

In der Verbindung zwischen jenen drüsigen Apparaten, welche die Geschlechtsprodukte liefern und den ausführenden und der Begattung dienenden Theilen blieb im Uebrigen, weil nur ein einziges Exemplar von Actaeon zur Zergliederung kam, eine Lücke, die jedoch theils durch Schluss aus Analogie, theils aus den Zeichnungen der andern genannten Autoren ergänzt werden konnte. Der ausführende Apparat selbst dagegen wurde vollkommen beobachtet, und es ergibt sich Folgendes:

Männliche und weibliche Geschlechtsöffnungen liegen in einem weisslichen Fleck von einander gesondert hinter dem rechten Auge. Die weibliche Oeffnung findet sich dicht hinter der männlichen.

Die männliche Geschlechtsöffnung befindet sich auf der Spitze eines Begattungliedes, welches in stärkerer Vorstülpung die hinter ihm liegende vulva aufsucht und erreicht. Dieses Glied ist papillär und kann sich zuspitzen. Nahe an demselben bildet sich durch einfache Erweiterung in Mitten einer starken muskulösen Umhüllung der Kanal des vas deferens zu einer strotzend gefüllten Samenblase aus, weiterhin liegt dem gewundnen Samengang eine zweilappige prostata an. Der Zusammenhang des Samengangs mit der Zwitterdrüse war abgerissen.

Von der wulstigen vulva aus verläuft ebenso die Scheide nach hinten. Ihr hängt eine lang gestielte Samenblase an. Später erweitert sie sich zu einem Sacke, dem uterus.

Ergänzt werden muss also das Zusammentreten des Ausführgangs der Zwitterdrüse mit dem der Eiweissdrüse und die Theiung des erstern in uterus und Sammenrinne oder Samengang.

Wenn diese Ergänzungen, wie kaum zu beanstanden, richtig sind, so stimmt der Geschlechtsapparat von Actaeon mit den allergewöhnlichsten Vorkommnissen bei Zwitterschnecken in den Grundzügen überein.

3) Ueber Cercaria cotylura.

Aus Trochus cinereus wurde eine Cerkarienform gewonnen, welche daselbst in gelblichen Sporocysten entsteht, und bei einer Gesammtlänge von in mittlerer Streckung 0,5 mm und übrigens nicht ausgezeichneter Gestalt, sich durch das eigenthümliche Verhalten ihres Schwanzanhangs auszeichnete. Derselbe hat vollkommen die Gestalt eines Saugnapfes und dient neben dem vordern oder Mundnapfe dieser Distomenlarve als solcher bei ihren Wandrungen, während der Bauchnapf dabei unthätig bleibt.

Sehr ähnliche Zeichnungen des Schwanzanhangs finden wir bei Lespès für Cercaria linearis und brachyura (oder pachycerca Dies.) aber der Anhang hat diese Deutung nicht erfahren und es sind andere unterscheidende Merkmale vorhanden, so dass die Gründung einer neuen Art als Cercaria cotylura erlaubt ist.

Durch eine ganze Reihe vermittelnder Uebergänge hindurch liess sich als höchst wahrscheinlich erkennen, dass dieser Schwanzanhang bis zu einer gewissen Gränze der Entwickelnng hin, während die Cerkarien noch in den Ammen leben, einer Umgestaltung zu einer neuen Sporocyste fähig ist, wobei er sich dann zeitig vom Rumpfe der Cerkarie ablöst.

Im Zusammenhang hiermit wurde die Bedeutung der Schwanzanhänge im Allgemeinen einerseits als Organe für das Leben der Larve selbst und anderseits als Organe für die Generation auf ungeschlechtlichem Wege geschildert, wie sich dieselbe namentlich an Bucephalusformen und am Distoma duplicatum, dann aber auch an andern, gewöhnlicheren Larvenformen der Trematoden mit Gewissheit oder Wahrscheinlichkeit herausstellt.

Die durchgehenden Principien bei solcher Auffassung sind: erstens, dass die Produkte der geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Generation in näherer morphologischer Verwandschaft stehn, wie sich dies auch in andern Abtheilungen des Thierreichs zeigt, und dass desshalb für Sprossen aus ungeschlechtlicher Vermehrung bis zu einem gewissen Grade eine gleiche Entwickelung gedacht werden kann, mag ihre Gestaltung nun später die der geschlechtlichen Form oder die einer Tochteramme werden. Zweitens, dass, so lange das zum Aufbau einer solchen Larve sich ausbildende Material noch nicht über eine gewisse Gränze hinaus differenzirt ist, die verschiedenen Stücke desselben also z. B. Rumpf und Schwanz, die ihnen noch inne wohnende schaffende Thätigkeit nicht allein zur Ausbildung ihrer Organe, sondern auch zu spezieller Erzeugung von Brut verwenden können. Die mögliche Gleichberechtigung der verschiedenen Abschnitte des Thiers in dieser Beziehung stimmt überein mit der Bedeutung solcher Theile gleich den Segmenten andrer Würmer. Es erscheint dabei denkbar, dass die Form und Organisation von Tochterammen für die einzelnen Arten davon abhängt, welche Abschnitte der Brut es sind, die zur Amme umgebildet werden. Das tritt wenigstens bei Bucephalus polymorphus sehr deutlich hervor, da dessen sonderbare Gestalt nur dadurch entsteht. dass die Brut-zeugenden Anhänge zunächst noch am Cerkarienrumpfe hängen. Lösen sie sich dann ab, so bilden sie einfache Schläuche, während sogenannte Redien durch den Bau ihres Mundes und Darmes, selbst durch die Lage der Gebäröffnung bei einigen viel eher den Bau des Cerkarien- oder Distomenrumpfes wiederholen. Ob und wie weit da allerdings die morphologische Uebereinstimmung mit genetischem Zusammenhang sich eint, muss die Zukunft entscheiden.

4) Ueber einige andere Distomenlarven aus Seethieren.

Die Bereicherung unserer Kenntniss von Trematodenlarven aus Seethieren erscheint der grossen Zahl der erwachsenen, besonders der in Seefischen vorkommenden, Arten gegenüber immer noch ein dringendes Bedürfniss.

Beobachtet wurden ausser der oben beschriebenen Art in Cette noch Distoma Actaeonis, im Ruhezustand, ohne besondere Kapsel in den Geweben von Actaeon viridis, 0,17 mm. lang, 0,15 mm. breit, mit einem sehr grossen dreieckig ausgezogenen Bauchnapf. In la Spezia wurden früher gefunden:

Cercaria! Columbellae in Columbella rustica mit dem Schwanzanhang nur 0,09 mm. lang und 0,03 mm. breit, ohne Stachel, Bauchnapf kaum grösser als der Mundnapf, der Schwanzanhang ein kleiner konischer, rasch zugespitzter Zipfel nur ein Fünftel der Länge des Rumpfes messend. Dabei die Ammen in der Form von Redien mit Mundnapf, Schlundkopf und Magensack ausgerüstete kleine Säcke.

Dann Distoma Polyclinorum in einer zusammengesetzten Ascidie, eingekapselt, Bauchnapf kleiner als Mundnapf, Schlundkopf deutlich, das Thier ein wenig aufgerollt, die Cyste kuglich 0,2 mm im Durchmesser.

5) Ueber Muskelquerstreifung bei Trochus zizyphinus.

In den Muskeln, welche bei Trochus zizyphinus an der Unterfläche des aus 2 grossen konischen und 2 kleinern scheibenförmigen basalen Stücken bestehenden Knorpelapparats der Zunge gelegen, jederseits die Knorpel derselben Seite gegen einander knicken oder querüber in gleicher Weise die beiden seitlichen Hälften des Apparats einander nähern, ist die Querstreifung in den feinen Muskelfasern ebenso vollkommen ohne weitre optische Hülfsmittel als das der Vergrösserung wahrzunehmen, wie das nur irgendwie von quergestreifter Muskelfaser verlangt werden hann. Diese Muskeln besitzen eine entschieden röthliche Färbung und konstituiren, weil nur der Entfaltung der Zunge, also der Nahrungseinfuhr dienend, gewiss einen Apparat der am wenigsten in unvermitteltem Reflex arbeitend am meisten vom Willen abhängt. Die Querstreifung ist in den Muskeln über der Zunge und den dünnen Muskelausbreitungen viel weniger deutlich. Es findet sich dort viel mehr jene querstreifähnliche Anordnung von Körnchen, wie sie Kölliker aus dem Schlundkopf von Aplysia beschreibt und welche hier entweder als geringere Entwickelung der Querstreifung oder auch als Folge raschern Zerfalls derselben betrachtet werden kann. Eine solche weitere Verbreitung der quergestreiften Muskelfasen, wie wir sie mehr und mehr kennen lernen, und die allmäligen Uebergänge zwischen ihr und der glatten,

welche wir finden, verwischen zwar die Bedeutung der Querstreifung als einer absoluten Unterscheidung. Sie präjudiziren aber nicht das Urtheil über das Wesen derselben und ich kann sie nicht, wie Rouget es will, für eine Folge nur der Oberflächenanordnung nicht der Inhaltsbeschaffenheit, ansehen.

6. Zur Anatomie von Sagitta.

An einer Sagitta, welche schon bei 4 mm. Länge ganz geschlechtsreif, durch Continuität der Schwanzflosse mit den seitlichen Flossen, durch Anwesenheit der Haarborsten schon am Kopf, durch geringere Grösse der kleinen Mundhaken der vier vordern Gruppen auszeichnet, wohl als neue Art S. gallica aufgestellt werden kann, wurde ein eigenthümliches Organ beobachtet. Es lag nämlich jederseits nach aussen und vorne vor den Augen ein kleiner Schlauch in der Haut, dessen Wandungen mit braunen und tintenfarbigen Pigmentmolekülen gefärbt waren, und welcher mit einer feinen Oeffnung auf den Seiten des Kopfes zu münden schien. Ueber die Bedeutung dieses Organs, ob ein Geruchswerkzeug, ob ein drüsiges Organ, fehlt jeder Anhalt. Vielleicht hat Busch (Beob. an wirbellosen Seethieren Taf. XIV. fig. 2 h.) dieselben Organe beobachtet. Er deutete sie als Tentakel, ich sah jedoch nichts von deren angeblicher Retraktilität und Vorstülpbarkeit.

84. Vortrag des Herrn Dr. H. A. Pagenstecher „über Untersuchungen niederer Seethiere aus Cette“, am 30. Mai 1862.

(Das Manuscript wurde gleichzeitig eingeliefert.)

(Fortsetzung.)

7. Ueber Brutpflege und Entwicklung von Spirorbis spirillum.

An einer Art der Gattung Spirorbis welche wohl dem Spirorbis spirillum zugerechnet werden darf, wurde die interessante Beobachtung gemacht, dass dieser Wurm seine Eier in einer Sackartigen Erweiterung des Deckelstiels wie in einem Marsupium bis zu hoher Entwickelung der Embryonen aufbewahrt.

Die gleichzeitige Gegenwart von Samenelementen in den verschiedenen Stadien der Entwicklung neben Eiern im Leibe desselben Thieres, welches dann auch noch die oben erwähnte Brutpflege ausübte, bewies gegen alle bisherige Annahme dass Spirorbis Zwittter sei.

Die Eier in der Umgebung des Magen und Darms entstanden und allmälig um das Keimbläschen innerhalb der Eihaut dunklen Dotter ansammelnd, liegen endlich in grosser Zahl frei in der Leibeshöhle und treiben die Mitte des Körpers stark auf. Es entwickelt sich jedoch an diesem Orte nicht im Mindesten der Embryo.

Wir finden danach die Eier dicht gedrängt im ebenfalls Sackartig ausgedehnten Deckelstiel wieder, ohne zu wissen, auf welchem Wege sie dahin gelangt sind.

Genauer untersucht ist die Stelle, wo sich dann die Eier befinden, wie es scheint (die Prüfung hatte grosse Schwierigkeiten) nicht der centrale Hohlraum des Stieles, sondern eine Rinne ausserhalb der Weichtheile und nur überwölbt von deren amorphem chitinigem Ueberzug, welcher vom Stiele aus sich in den Deckelrand fortsetzt.

Aus der Furchung des dunklen Dotters geht eine embryonale peripherische helle und eine centrale bräunliche Schicht hervor als erste Anlage des Wurms. Unter Entwicklung in die Länge und Einkrümmung theilt sich der Embryo erst in zwei, dann in drei Segmente. Zwischen dem vordern und dem mittlern von diesen bilden sich grosse Wimpern aus und an dieser Stelle wachsen dann seitliche kleinere Lappen hervor, welche durch die Wimpern wie Epauletten aussehn. Auf dem vordern oder Kopflappen bilden sich zwei vordere kleinere und zwei hintere grössere Augen und auf der Stirne entsteht eine Anfangs sehr blasse Leitborste.

Statt nun auszuschwärmen, wie der Embryo mit den ihm bisher verliehnen Mitteln könnte, entwickelt er sich an dieser Stelle weiter.

Am Kopfe beginnen höckerartig die Anfänge der Tentakel sich zu zeigen, die hintern Augen werden vollkommen, erhalten einen lichtbrechenden Körper und dadurch eine kolbige Gestalt. Hinter den Epauletten wachsen kragenförmige Lappen und schlagen sich Unterlippen ähnlich zum Bauche um. Der Mittelleib beginnt die Segmentirung. Am Kragen entsteht das Borstenbündel, am Mittelleib drei Paare von Einzelborsten Die Wimpern entwickeln sich über den ganzen Körper, besonders an der Stirn, den allmälig wachsenden Tentakeln, dem Kragen und der Hinterleibspitze. Um den Magen bildet sich die Leberschicht deutlich aus, Mund und After brechen durch. Um diese Zeit findet man meist zu den Seiten des Magens je einen grossen stark lichtbrechenden Körper von Eiform, ob Dotterrest war nicht zu sagen.

Soweit ging die Entwickelung im Ei unter dem Schutz des Deckels vor sich.

Es wurden nun ganz junge Thiere aufgesucht, welche schon ihre Gehäuse angeklebt hatten, aber bis herab zu 0,2 mm massen. Bei diesen hatte die Segmentirung, Borstenbildung, Kragenentwickelung noch keine Fortschritte gemacht, auch hatten sie noch vier Augen. Aber die Tentakel waren, wenn auch noch nicht gefiedert, doch schon ein wenig länger geworden und nur in einem einzigen Fall war der Deckel noch nicht gebildet und der zu seiner Bildung bestimmte Fortsatz kaum von den andern Tentakelarmen zu unterscheiden. Einmal fanden sich auch noch jene fraglichen Körper (Dotterreste) vor. So erscheint die ganze Entwickelungsreihe hergestellt.

Der Vortrag wurde durch Vorzeigung von Präparaten und Zeichnungen erläutert.

85. Vortrag des Herrn Prof. v. Dusch „über ein eigenthümliches Verhalten der Herzgeräusche für die Auskultation", am 30. Mai 1862.

(Das Manuscript wurde eingeliefert am 10. August 1862.)

Es ist für die Diagnostik der Herzkrankheiten von grosser Wichtigkeit das ostium oder die Klappe zu bestimmen an welcher anomale Geräusche entstehen. Im Allgemeinen hat man dabei die Regel aufgestellt, dass die Geräusche da entstehen wo sie am deutlichsten wahrgenommen werden. Allein 3 Ostien, das ost. venos. sinistr., das ost. aorticum und das ostium art. pulmonal. liegen in ihrer Projection auf die vordere Brustwand so nahe bei einander, dass die Anwendung des obigen Grundsatzes sehr schwierig, ja oft geradezu unmöglich ist. Man benutzt daher in zweiter Linie die Fortleitung der Geräusche in der Richtung des Blutstroms; man auskultirt die Töne und Geräusche des Aortenstiels über dem Aortenbogen, rechts vom sternum, diejenigen des ost. venos. sinistr. am linken Rande des Herzens und der Stelle der Herzspitze entsprechend, diejenigen welche am ostium art. pulm. entstehen im zweiten linken Intercostalium, über dem Stamm dieser Gefässe.

Ich habe in mehreren Fällen die Beobachtung gemacht, dass man die Töne und Geräusche aus dem linken Herzen und am linken ostium venosum besonders laut und deutlich dicht unter dem Schwerdtfortsatze über dem linken Leberlappen wahrnehmen konnte. und zwar lauter und bestimmter als in der Gegend der Herzspitze. Dass die Geräusche an der genannten Stelle im Herzen entstanden, wurde in einem Falle durch die Section bestätigt. In allen Fällen bestand ein ziemlich hoher Grad von Emphysem der Lungen und bedeutender Tiefstand des Zwerchfells. Unter solchen Umständen liegt der linke Ventrikel weit nach hinten und ferne von der Brustwand, ausserdem ist er von einer dicken Schicht den Schall schlecht leitenden Lungengewebes bedeckt, wodurch die Töne und Geräusche an der Brustwand sehr abgeschwächt werden, dagegen liegt er mit einem grossen Theile seiner Wandungen auf der Fläche des Zwerchfells und ist nur durch dieses vom linken Leberlappen getrennt, welcher die Töne und Geräusche besser fortleitet. Dadurch werden dieselben in der Herzgrube stärker hörbar. Hierin liegt der Grund dieser Erscheinung, die insofern diagnostisch verwerthbar ist, als man sagen kann, dass, wenn Herzgeräusche bei Emphysem der Lungen und tieferm Stande des Zwerchfells besonders laut über dem linken Leberlappen gehört werden, dieselben im linken Herzen ihren Ursprung haben.

86. Vortrag des Herrn Professor Helmholtz „über die arabisch-persische Tonleiter", am 32. Mai 1862.

(Das Manuscript wurde eingeliefert am 19. Juli 1862.)

Der Vortragende hat in einer früheren Sitzung vom 23. Nov. 1860 *) ein System der Construction und Stimmung musikalischer Instrumente beschrieben, welches erlaubt durch alle Tonarten in reinen consonanten Accorden zu spielen. Es sind zu dem Ende doppelt so viel Tonstufen nöthig als für die gewöhnliche gleichschwebende Temperatur. Es hängt aber noch von einem besonderen Umstande ab, dass man mit dieser Zahl von Tonstufen auskommt. Wenn man vom Tone C aus in aufsteigenden Quinten fortschreitet C — G — D — A — E, so kommt man bei der vierten Quinte auf den Ton E, welcher der natürlichen Terz des Tons C, die ich wie in der früheren Mittheilung e nennen will, bis auf das kleine Intervall $^{81}/_{80}$ nahe kommt. In der griechischen Stimmung wird dieses E statt des Tones e als Terz von C benutzt. Wenn man dagegen von C aus in acht Quintenschritten abwärts geht, C — F — B — Es — As — Des — Ges — Ces — Fes, so kommt man auf den Ton Fes, welcher nur etwa noch um den zehnten Theil des Intervalls $^{81}/_{80}$ sich von e unterscheidet, und practisch in allen Fällen ohne Bedenken für e gesetzt werden kann. Das damals beschriebene Stimmungssystem beruht wesentlich darauf, dass vertauscht werden

Fes mit e, Ces mit h, Ges mit fes u. s. w.

Ich habe nun gefunden, dass die arabisch-persischen Musiker, obgleich sie ihre Tonleitern nur für einstimmige Musik ausbildeten, doch dieselbe Vertauschung benutzt haben, um reine natürliche Scalen zu erhalten. Die gewöhnliche Ansicht ist, dass die arabisch-persische Scala in 17 Dritteltöne eingetheilt sei. In dem Werke von Kiesewetter über die Musik der Araber finden sich aber die Vorschriften, welche Abdul Kadir und Schafieddin, persische Musiker des XIV. Jahrhunderts, gegeben haben für die Eintheilung des Monochords, und für die Weise, wie die Bunde auf der Laube zu setzen sind. Aus diesen ergibt sich ganz genau die Construction ihrer Tonleiter, welche wir in den von uns nach Hauptmanns Vorschlag gebrauchten Zeichen folgendermassen schreiben können:

C — Des — d — D — Es — e — E — F — Ges — g — G — As — a — B — h — c — C.

Diese Leiter ist nach einer Reihe von 17 Quinten gestimmt, nämlich:

c — g — d — a — e — h — fis

*) Vgl. Verhandlungen Bd. II. Heft III. p. 73.

das fis können wir auch Ges schreiben und dann fortfahren:

Ges — Des — As — Es — B — F — C — G — D — A — E.

Die Perser und Araber bilden daraus theils Scalen nach griechischer Art mit Pythagoräischen Terzen und Sexten, theils solche mit natürlichen Terzen und Sexten. Als Tonica ist in der Regel die Quarte der Leiter F zu betrachten.

A. Griechisch

Tonart Uschah: C — D — E — F — G — A — B — C.
Tonart Newa: C — D — Es — F — G — As — B — C.
Tonart Buselik: C — Des — Es — F — Ges — As — B — C.

B. Natürlich

Tonart Rast: C — d — e — F — G — a — B — C.
Tonart Sengule: C — D — e — F — g — a — B — C.
Tonart Rehawi: C — d — e — F — g — As — B — C.
Tonart Hussein: C — d — Es — F — g — As — B — C.
Tonart Hidschef: C — d — Es — F — g — a — B — C.

Bei den späteren alexandrinischen Griechen Didynues und Ptolomaeus im I. und II. Jahrhundert unserer Zeitrehnung finden wir unter anderen „Tonfarben" auch ein sogenanntes syntonisches Geschlecht, welches natürliche Terzen enthält, und dessen Tetrachord in die Intervalle

$$\frac{16}{15}, \frac{9}{8}, \frac{10}{9}$$

getheilt ist. Da wir aber bei den Persern die Unterschiede der natürlichen Pythagoräischen Stimmung auf ein den Griechen ganz unbekanntes, bei jenen aber consequent durchgeführtes System begründet finden, erscheint es, wenn man eine Communication annehmen will, weil wahrscheinlicher, dass die alexandrinischen Griechen einige Bruchstücke des Persischen Systems aufgenommen haben, als umgekehrt. Dass die Araber diese Systeme von den Persern entlehnt haben, nachdem sie Persien erobert hatten, steht durch die Zeugnisse der arabischen Schriftsteller fest.

Herr Professor Helmholtz theilte bei dieser Gelegenheit mit, dass in Betreff seines Vortrags vom 6. Dezemb. 1861*) Herrn Dr. Lipschütz und Herrn W. Thomson die Priorität gebühre, indem ersterer kurz vorher die gleichen Resultate gefunden aber noch nicht bekannt gemacht, letzterer aber schon früher die Grundprincipien des Satzes gefunden und veröffentlicht habe.

---

*) Vgl. Verhandlungen Bd. II. Heft V. p. 195.

87. Vortrag des Herrn Dr. Moos „über das Vorkommen und die Bedeutung von elastischen Fasern im Ausfluss von Ohrenkranken", am 13. Juni 1862.

(Das Manuscript wurde eingeliefert am 11. August 1862.)

Meine Herren! In folgendem Fall, dessen Krankengeschichte ich sogleich mittheilen werde, hatte ich zum ersten Male Gelegenheit das Vorkommen von elastischen Fasern in einem Ausfluss aus dem Ohre zu constatiren:

Vor etwa $1^1/_2$ Jahren wurde ich von der damals nicht sehr kräftigen, gerade in der Entwickelungsperiode begriffenen Kranken, wegen eines beiderseitigen von frühester Jugend an dauernden Ohrenflusses, gegen welchen bisher Nichts geschehen war, consultirt. Die Untersuchung ergab eine beiderseitige Entzündung der Trommelhöhle mit eitriger Absonderung und bedeutenden Substanzverlusten beider Trommelfelle. Das Hörvermögen war gut, so zwar, dass bei der Unterhaltung Niemand die Patientin für eine Ohrenkranke gehalten hätte. Reinlichkeit und adstringirende Mittel brachten nach und nach den Ausfluss aus dem rechten Ohr zum Stillstand; das Trommelfell blieb mit Ausnahme der vordern Hälfte erhalten, die Hörschärfe blieb gut. Links jedoch konnte kein Stillstand erzielt werden; der Ausfluss wurde stärker; es blieb nur noch der Ansatztheil des Hammerhandgriffs vom Trommelfell übrig, bei einer Hörschärfe von 4 Zoll (statt 60 Zoll), aber gutem Sprachverständniss. Bis zum Mai 1861 hatte die Untersuchung des Ausflusses aus dem linken Ohr nur Epithelial- und Eiterzellen ergeben. Um diese Zeit ging P. auf einige Monate auf's Land, kehrte jedoch von da in einem viel schlechtern Zustande im September zurück.

Fast jede Nacht trat Fieber auf; in Bälde auch bei Tage und zwar in Form fast täglich wiederkehrender Schüttelfröste, die allen Mitteln trotzten und von welchen P. auch jetzt noch (Mai 1862), zwar nicht mehr täglich, heimgesucht wird.

Im Nervensystem zeigten sich im Wesentlichen folgende Erscheinungen: In der Empfindungssphäre: Schmerzen in der Tiefe des linken Ohrs, (oft mit wochenlanger Unterbrechung) aber immer äusserst heftig; Schmerzen im Hinterhaupt, später in der Stirn, vorzüglich in der linken Stirnhälfte als ein Stechen; in der allerletzten Zeit auch in der Scheitelgegend; ferner Ameisenkriechen, anfangs in der rechten und untern Extremität, später auch in der rechten obern, in der letzten Zeit immer nur, wenn auch mit Tage langen Unterbrechungen in der rechten Extremität, zuweilen auch grosse Schmerzen im rechten Bein, „als wäre ein eisernes Band um das rechte Knie gelegt."

In der Bewegungssphäre: Keinerlei Art von Lähmung oder lähmungsartigen Zuständen — auch der Gesichtsnerven nicht — ist bis jetzt vorhanden gewesen, dagegen grosse Ermattung und Muskelschwäche, ferner 4 Mal allgemeine Convulsionen, oft bis zu einem förmlichen in die Höhe Schnellen mit vorübergehendem Verlust des Bewusstseins und vorhergehendem Sistiren des Ausflusses. Der erste Anfall kam den 31. Januar, der zweite den 1., der dritte und vierte Anfall in der Nacht vom 18—19. und vom 19—20. Februar 1862, seitdem keiner mehr. Die hervorstechendste Erscheinung in der Bewegungssphäre war jedoch ein ausserordentlich hoher Grad von Schwindel von Anfang an bis jetzt, so zwar, dass P. oft noch im Bette selbst Unterstützung durch Vermehrung der Kissen oder durch Personen verlangt oder sich an die beim Bett befindliche Wand anlehnt, aus Furcht, sie möchte zum Bett herausfallen.

In der psychischen Sphäre trat ebenfalls einiges Auffallende zu Tage: Patientin, die früher heiter und liebenswürdig gewesen, war seit der Verschlimmerung ihres Zustandes traurig, düster, verfiel oft in heftiges Weinen und wegen der unbedeutendsten Ereignisse wurde sie gereizt, zanksüchtig, oft jähzornig selbst gegen diejenigen, welche ihr bis jetzt die Liebsten gewesen waren. Mehrere Male traten auch starke $1/2$—$1\,1/2$ Stunden dauernde ohnmachtähnliche Zustände auf und zwar den 6. 7. und 8. April 1862, immer Nachmittags zwischen 3 und 4 Uhr; der ganze Zufall hatte die grösste Aehnlichkeit mit den Erscheinungen, wie sie bei starken innern Blutungen auftreten; nur dem Anfall am 7. April jedoch war eine nicht sehr starke Blutung aus der linken Nase und dem linken Ohre vorhergegangen.

Delirien waren niemals vorhanden, dagegen grosse Schlaflosigkeit.

Circulationsorgane: ausser heftigem Herzklopfen und bedeutender Frequenz des schwachen Pulses während der Fieberanfälle nichts Abnormes.

Respirationsorgane: Nichts Ungewöhnliches.

Verdauungsorgane: Patientin klagte im Verlauf der Krankheit häufig über linksseitige Schluckbeschwerden; in der letzten Zeit hatte sie auch oft das Gefühl „als ob sie Eiter schluckte, der von der linken Seite herkomme", ein Mal dauerte dieser Zustand mehrere Stunden, wobei dann eine merkliche Verminderung des Ausflusses aus dem Ohr bemerkt wurde. Die Appetitlosigkeit ist seit Monaten eine beständige, die Verdauung eine torpide; Stuhlverstopfung dauerte mehrere Mal, trotz aller Mittel 7—8 Tage, ein Mal sogar 13 Tage. In der letzten Zeit erfolgte etwa alle 48 Stunden Stuhlgang; wegen der grossen Schwäche der Kranken muss jedoch jedesmal, wenn sich Drang zum Stuhlgang einstellt, die vollständige Defaecation durch ein Klystir erleichtert werden.

Trotz des Darniederliegens der Verdauung und des hohen

Grades von Blutleere traten die Menses, welche seit der Verschlimmerung des Leidens ausgeblieben waren, im April und im Mai d. J. wieder ein, ohne einen wesentlichen Einfluss auf das Leiden zu üben.

Als etwas Besonderes wäre noch anzuführen, dass die Haare, namentlich der linken Kopfhälfte sehr stark während des ganzen Krankheitsverlaufs, oft büschelweise ausfielen. Ferner traten während der ganzen Zeit der Krankheit häufig theils spontan, theils beim Schneuzen Blutungen aus der Nase auf, was wohl mit dem Vorgang im mittleren Ohr im Zusammenhang stand. Dieser selbst konnte aber jetzt kein anderer mehr sein als eine Caries der Wände der Paukenhöhle mit wahrscheinlicher Fortpflanzung der Entzündung auf die Hüllen des Gehirns und das Gehirn selbst. Die Fortpflanzung geschah wahrscheinlich durch das Dach der Paukenhöhle; das Hörvermögen ist bis zu diesem Augenblick in dem früher angegebenen Grade vorhanden, Lähmung des Gesichtsnerven nicht eingetreten.

Was nun das Vorkommen der elastischen Fasern betrifft, so constatirten wir dieselben bei der ersten Untersuchung des Ausflusses, die wir nach der Rückkehr der Patientin vom Lande vornahmen, doch zweifeln wir nicht daran, dass dieselben schon früher vorhanden waren; die Beschaffenheit des Ausflusses war im Uebrigen dick, rahmartig, zuweilen mit Blut vermischt, übelriechend. Ueber die Existenz der elastischen Fasern konnte bei ihrem bekannten Verhalten gegen Essigsäure und Kalilauge kein Zweifel obwalten. Sie erschienen unter dem Mikroskop häufiger isolirt, als in Netzen. Mehr als 20 Mal während der Krankheit haben wir die Untersuchung vorgenommen, nie haben wir sie vermisst.

Fragen wir, woher elastische Fasern in solchen und ähnlichen Fällen von otitis interna kommen können, so ist die Antwort darauf:

1) Könnten sie von der mittleren Haut ulcerirter Blutgefässe kommen; 2) vom Periost der Paukenhöhle; 3) vom Periost, welches auf dem Dach der Paukenhöhle liegt, vorausgesetzt, dass dieses perforirt oder zerstört wird.

Dass sie nicht von ulcerirten Gefässwandungen kommen, dagegen spricht in unserm Fall einmal der Umstand, dass die Blutung nie eine profuse war, wie sie es doch wohl hätte sein müssn, sodann, dass die elastischen Fasern auch vorkamen, als längere Zeit keine Blutung stattgefunden hatte; auch boten sie nie jenes gleich grosse Zwischenräume lassende, einem anastomosirenden Gefässnetz gleichende Haufwerk, wie es der gefensterten Haut zukommt. Die elastischen Fasern können also nur vom Periost der in Ulceration begriffenen Paukenhöhle oder von dem Periost des perforirten Paukenhöhlendaches kommen; am Wahrscheinlichsten dünkt uns, dass sie vom Periost der Paukenhöhle stammen. Wie dem aber auch sei, ihr Vorkommen in solchen Fällen wird uns immer eine tiefere Erkrankung der Paukenhöhle beweisen, sie

werden immer ein zuverlässiges Diagnostikum für die latent verlaufenden Fälle von Caries des Felsenbeins bilden; man wird ferner, sobald sie constatirt sind, die Prognose vorsichtig stellen und wo keine Gegenanzeige besteht, ein energisches Verfahren einleiten, um den Fortschritt der Erkrankung aufzuhalten. Auch da, wo der Arzt in der Lage ist, ein Gutachten wegen der Aufnahme in eine Lebensversicherungs-Gesellschaft ausstellen zu müssen, wird er sich durch ihr Vorkommen oder durch ihr wiederholt nachgewiesenes Fehlen leiten lassen können. — In folgendem Fall fanden sich bei widerholter Untersuchung jedesmal eine Masse von elastischen Fasern: C. St., ein $4^1/_2$ Jahre altes Mädchen, litt vor $2^1/_2$ Jahren an den Augen, dann wurde sie ohne bekannte Ursache ohrenkrank. Ohne acute Symptome, wie die Mutter angibt, ohne bemerkbare Schmerzen trat ein Ausfluss hinter dem linken Ohr und später aus dem linken äussern Gehörgang auf. Behandlung keine. Status bei der Untersuchung: Hinter der Anheftung des Ohrenknorpels, etwa am Ende seines obern Drittheils, eine trockene, strahlige, roth-narbige Einziehung; es besteht keine Oeffnung mehr wie früher. Die Auricula, der Tragus und die Haut vor dem Tragus sind geröthet, aus dem Gehörgang fliesst missfarbiger, übelriechender Eiter, nach dessen Entfernung ein Polyp, von der Grösse einer kleinen Haselnuss, die obere Hälfte des Gehörgangs einnehmend, sichtbar wird; unterhalb dieses und mehr in der Tiefe des Gehörgangs befindet sich eine schwärzliche unebene Hervorragung, die sich bei näherer Untersuchung als ein unbewegliches nekrotisches Stück der hinteren cariösen Wandung des Gehörgangs erweist. Eine Untersuchung des Trommelfells war nicht möglich, das Hörvermögen hatte bis jetzt nicht wesentlich gelitten.

In folgendem Fall hatten wir ebenfalls Gelegenheit, elastische Fasern im Ausfluss nachzuweisen.

L. G., 41 Jahre alt, Landwirth, leidet seit ihm undenklicher Zeit an beiderseitigem Ausfluss aus den Ohren, gegen welchen bis jetzt nur zeitweiliges Ausspritzen mit Camillenwasser verordnet worden war; eine nähere Untersuchung hat nie stattgefunden. Das Gehör hat schwer gelitten; um verstanden zu werden, muss man dem Patienten laut in das Ohr sprechen. Der Gehörgang ist beiderseits mit vielem Eiter angefüllt, beide Trommelfelle fehlen vollständig. Die Schleimhaut der Paukenhöhle sondert beiderseits vielen Ausfluss ab, links ist die Schleimhaut blasser, als rechts, wo sie geröthet und gewulstet erscheint. In dem Ausfluss aus dem linken Ohr zeigen sich bei wiederholter Untersuchung elastische Fasern, in dem des rechten wurden sie wiederholt vergeblich gesucht.

Wenn auch ein einziger positiver Befund mehr beweist, als viele negative, so hat doch das oft wiederholt nachgewiesene Fehlen ebenfalls seinen Werth.

In folgenden Fällen von Entzündung mit eitriger Absonderung

der Trommelhöhle haben wir bei wiederholter Untersuchung die elastischen Fasern im Ausfluss vermisst. Das Trommelfell zeigte in den einzelnen Fällen die verschiedenartigsten Perforationen, die wir der Kürze wegen nicht näher beschreiben. Das Sprachverständniss hatte überall, wo wir nicht das Gegentheil angeben, bedeutend gelitten. Wir geben die Fälle wie wir sie der Zeit nach beobachtet haben.

E. Z., 26 Jahre alte Dienstmagd, beiderseitiges Leiden, links seit dem Schulbesuch nach einer Ohrfeige, rechts aus unbekannter Ursache seit 5 Jahren.

M. L., 49 Jahr alte Dame. Leiden rechts. Dauer 8 Jahre. Gehörschärfe sehr gut.

M. B., 20 Jahr alte Dame. Leiden links. Dauer 16 Jahre.

E. B., 25 Jahre alte Schwester der vorigen. Leiden links. Dauer 4 Jahre.

v. G., Offizier, 20 Jahre alt. Leiden beiderseits; links abgelaufener Prozess, rechts Fortdauer der Leidens seit 14 Jahren, nach Masern.

D. S., 16½ Jahr alt, Seiler. Dauer 8 Jahre beiderseits, nach Scharlach.

M. D., 34 Jahr alte Dienstmagd, linksseitig nach acuter Entzündung der Trommelhöhle. Dauer 3½ Monate.

C. U., 22 Jahr alte Dienstmagd. Dauer 22 Jahre, linksseitig.

A. B., 35 Jahre alt, Küfer. Dauer ½ Jahr. Leiden linksseitig.

L. K., 11 Jahr altes Mädchen. Leiden beiderseitig, links abgelaufener Prozess, rechts fortdauernd; seit 3 Jahren; nach Scharlach.

L. D., 30 Jahre alt, Kaufmann, Leiden beiderseitig, rechts abgelaufener Prozess. Dauer 22 Jahre. Ursache unbekannt.

Fräulein F., 22 Jahr alt. Leiden rechtsseitig. Dauer 9 Jahre. Ursache unbekannt.

Der Fall des Landwirths L. G., bei welchem das Trommelfell vollständig fehlte, und die zuletzt in Kurzem mitgetheilten Fälle entkräftigen zugleich einen etwaigen Einwurf, als könnten die elastischen Fasern vom Trommefell selbst stammen, wir behalten uns übrigens vor, an einem andern Platze als hier, ausführlicher über diesen Gegenstand zu handeln.

88. Vortrag des Herrn Prof. Carius „über neue Verbindungen des Bleies und dessen Atomgewicht," am 13. Juni 1862.

(Das Manuscript wurde eingereicht am 11. Juli 1862.)

Bei Versuchen der Darstellung von essigsaurer-Aether durch Erhitzen von Chloriden oder Bromiden der Alkoholradicale mit essigsaurem Blei und concentrirter Essigsäure habe ich schon wieder-

holt die Bildung schön krystallisirter Vereindungen bemerkt, welche nicht reines Chlorblei oder Bromblei waren, sondern die an Wasser oder Alkohol essigsaures Blei abgaben. Die Existenz bestimmter Verbindungen von essigsaurem Blei und Chlorblei hat aber nicht allein an sich Interesse, sondern besonders dadurch, dass sie vielleicht zur Feststellung des Atomgewichtes des Bleies dienen können, indem wir bekanntlich, im Fall wir aus dem spec. Gew. der Gase eines einfachen Körpers oder seiner Verbindungen keinen Schluss auf die Grösse seines Atomes machen können, einen solchen Schluss daraus ziehen, ob das Element im Stande ist, 2 oder mehrere Molecule eines oder verschiedener einfacher Typen zu einem Mol. zu vereinigen oder nicht. So sind z. B. Wasserstoff, Natrium, das Radical Aethyl sog. 1 äquivalentige Radicale, sie können nie 2 Mol. desselben oder verschiedener Typen zu einem Mol. verbinden, während das Äthylen als 2 äquivalentiges Radical diese Fähigkeit besitzt:

$$O\left\{\begin{matrix} C_2H_3O \\ H' \end{matrix}\right. ,\quad Cl\,Na' ,\quad O\left\{\begin{matrix} C_2H_3O \\ C_2H_5' \end{matrix}\right.$$

$$\begin{matrix} O \\ \\ O \end{matrix}\left\{\begin{matrix} C_2H_3O \\ C_2H_4'' \\ C_2H_3O \end{matrix}\right. ,\quad \begin{matrix} O \\ Cl \end{matrix}\left\{\begin{matrix} C_2H_3O \\ C_2H_4'' \end{matrix}\right.$$

Die bis jetzt bekannten Bleiverbindungen lassen weder aus dem spec. Gew. ihrer Dämpfe, da sie nicht unzersetzt verdampfbar sind, noch auf dem zuletzt erwähnten Wege das Atomgewicht des Bleies bestimmen. Die von mir erhaltenen neuen Verbindungen sind durchaus vergleichbar dem Glycolchloracetin, wenn man das Atomgemicht des Bleies zu $Pb = 207.4$ annimmt:

$$\begin{matrix} O \\ Cl \end{matrix}\left\{\begin{matrix} C_2H_3O \\ C_2H_4'' \end{matrix}\right. ,\quad \begin{matrix} O \\ Cl \end{matrix}\left\{\begin{matrix} C_2H_3O \\ Pb'' \end{matrix}\right.$$

und es ist darnach also das Blei bestimmt in die Reihe der 2 äquivalentigen Metalle zu stellen.

Die eben genannte neue Bleiverbindung kann man auch als Verbindung von essigsaurem Blei mit Chlorblei, $O\left\{\begin{matrix} C_2H_3O \\ Pb \end{matrix}\right. + Cl\,Pb$, auffassen, indem man die beiden Aequivalente Blei, die in 1 At. $Pb'' = Pb_2$ enthalten sind, sich getrennt denkt; will man aber die Zusammensetzung der Körper atomistisch betrachten, so nennt man die Verbindung am besten Bleichloracetin. Die Verbindung entsteht immer, wenn man ein Chlorid eines Alkoholradicales durch Erhitzen mit essigsaurem Blei und concentrirter Essigsäure zerlegt, wobei die Gegenwart der letzteren nur als Lösungsmittel und zur Bildung besserer Krystalle mitwirkt. Ist das Chlorid im Ueberschuss vorhanden, und gehört es zu den leicht zersetzbaren wie Chloräthyl, so wirkt dieser Ueberschuss auf die schon entstandene Verbindung unter Bildung von Chlorblei und essigsaurem Aether:

$$1.\quad O_2\left\{\begin{matrix}(C_2H_3O)_2\\Pb\end{matrix}\right. + Cl\,C_2H_5 = O\left\{\begin{matrix}C_2H_3O\\C_2H_5\end{matrix}\right. + \begin{matrix}O\\Cl\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_2H_3O\\Pb\end{matrix}\right.$$

$$2.\quad \begin{matrix}O\\Cl\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_2H_3O\\Pb\end{matrix}\right. + Cl\,C_2H_5 = O\left\{\begin{matrix}C_2H_3O\\C_2H_5\end{matrix}\right. + Cl_2Pb$$

In allen Fällen ist aber um die Reaction 2 zu veranlassen eine Erhöhung der Temperatur erforderlich; man erhält daher auch bei grossem Ueberschuss von Chloräthyl zuerst Krystalle von Bleichloracetin, welche erst bei längerer Einwirkung oder stärckerm Erhitzen in Chlorblei verwandelt werden. Dies lässt sich am besten beobachten beim Erhitzen von Aethylenchlorür mit essigsaurem Blei und concentrirter Essigsäure im Verhältniss von je 1 Mol. im zugeschmolzenem Rohre. Bei 180^0 findet dann die Zersetzung nach Gleichung 1 statt:

$$\left[O_2\left\{\begin{matrix}(C_2H_3O)_2\\Pb\end{matrix}\right.\right]_2 + Cl_2C_2H_4 = O_2\left\{\begin{matrix}(C_2H_3O)_2\\C_2H_4\end{matrix}\right. + \left[\begin{matrix}O\\Cl\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_2H_3O\\Pb\end{matrix}\right.\right]_2,$$

und erst bei 220^0 etwa die nach Gleichung 2:

$$\left[\begin{matrix}O\\Cl\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_2H_3O\\Pb\end{matrix}\right.\right]_2 + Cl_2C_2H_4 = O_2\left\{\begin{matrix}(C_2H_3O)_2\\C_2H_4\end{matrix}\right.(+Cl_2Pb).$$

Bleichloracetin entsteht auch beim Zusammenreiben von wasserfreiem essigsaurem Blei mit gefälltem, bei niederer Temperatur getrocknetem Chlorblei und Essigsäurehydrat, wobei die anfangs flüssige Masse plötzlich nnter Erwärmung zu einer festen Masse erstarrt; erhitzt man dieselbe auf $130 - 150^0$ so verwandelt sich das vorher unkrystallinische Bleichloracetin in mikroscopische Krystalle.

Bleichloracetin krystallisirt in ausgezeichnet schönen glänzenden und durchsichtigen monoklinoedrischen Krystallen, deren Winkel sich sehr genau messen liesen; vorherschend findet sich die Combination $\infty P \,.\, - P \,.\, \infty P \infty$ und zuweilen auch $(\infty P \infty)$; die klinodiagonale Kante von ∞P misst $74^0\ 55',5$, die Kante von $-P\ 114^0\ 1'.5$. Die Krystalle verwittern an feuchter Luft und werden von Wasser und Alkohol unter Abscheidung von Chlorblei zersetzt, von Essigsäurehydrat nur in höherer Temperatur und wenig gelöst, aber nicht zersetzt.

B l e i b r o m a c e t i n, $\begin{matrix}O\\Cl\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_2H_3O\\Pb\end{matrix}\right.$, ensteht ganz ähnlich der vorigen Verbindung durch Erhitzung von Bromäthylen, essigsaurem Blei und Essigsäurehydrat nach der Gleichung:

$$\left[O_2\left\{\begin{matrix}(C_2H_3O)_2\\Pb\end{matrix}\right.\right]_2 + Br_2C_2H_4 = O_2\left\{\begin{matrix}(C_2H_3O)_2\\C_2H_4\end{matrix}\right. + \left[\begin{matrix}O\\Cl\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_2H_3O\\Pb\end{matrix}\right.\right]_2,$$

B l e i j o d a c e t i n, $\begin{matrix}O\\J\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_2H_3O\\Pb\end{matrix}\right.$, wurde durch ähnliche Behandlung aus Jodäthyl erhalten, nach der Gleichung:

$$O_2\left\{\begin{matrix}(C_2H_3O)_2\\Pb\end{matrix}\right. + J\,C_2H_5 = O\left\{\begin{matrix}C_2H_3O\\C_2H_5\end{matrix}\right. + \begin{matrix}O\\J\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_2H_3O\\Pb\end{matrix}\right..$$

Die Brom- und die Jod-Verbindung verhalten sich der Clorverbindung vollkommen analog und sind isomorph mit der letztern.

89. Vortrag des Herrn Dr. Wundt „über ein künstliches Augenmuskelsystem“, am 27. Juni 1862.

(Das Manuscript wurde eingeliefert am 26. August 1862.)

Der Vortragende demonstrirte dem Verein einen nach seiner Angabe von Herrn Mechanikus L. Zimmermann in Heidelberg gebauten Apparat, mit dessen Hülfe alle Versuche über die Stellungen und Bewegungen des menschlichen Auges, sowohl im normalen Zustand als bei pathologischer Veränderung des Muskelsystems, sich ausführen und die dabei in Betracht kommenden Grössen genau messen lassen. *)

90. Vortrag des Herrn Professor Nuhn „über den Sphincter ani tertius“, am 27. Juni 1862.

Seit einigen Decennien findet man häufig in den Schriften von Wundärzten und Anatomen eines Musculus sphincter ani superior s. tertius Erwähnung gethan, welcher einige (3—4) Zoll über dem After vorkomme und den Mastdarm an dieser Stelle so verenge, dass dadurch die von oben herabkommende Kothsäule lange zurückgehalten werde, ehe sie in den untern Theil gelange. Namentlich sind es Velpeau, Nélaton, Lisfranc, Hyrtl u. A., welche von einem solchen Sphincter ani tertius sprechen. Indess scheinen es weniger anatomische Untersuchungen, als vielmehr gewisse Wahrnehmungen am Lebenden gewesen zu sein, auf welche die Annahme dieses Muskels gestützt wurde. So insbesondere der Umstand, dass Operationen, welche mit Einschneidung der Schliessmuskeln des Afters verbunden sind, nicht immer Unvermögen, den Koth zurückzuhalten, zur Folge haben; dann aber auch die Wahrnehmung, dass bei Exploration des Mastdarms der untere Theil desselben häufig ganz leer gefunden wird, selbst wenn ein oder mehrere Tage vorher kein Stuhl entleert wurde, auch die Kothsäule in einer Höhe von 3—4″ über dem After durch eine etwas verengerte Stelle des Rectum's zurückgehalten sich zeigt. Wenn nun gleichwohl diese Wahrnehmungen nicht so aufzufassen sind, als ob sie auf durchaus regelmässige Vorkommnisse sich bezögen, — denn häufig fehlt auch den am Mastdarm Operirten das Vermögen, den Koth zurück-

*) Vergl. die nähere Beschreibung des Apparats und seiner Anwendungen in von Graefe's Archiv für Ophthalmologie, Bd. VIII. Abth. 2.

zuhalten gänzlich und ebenso wird nicht selten der untere Theil des Mastdarms bei der Untersuchung mit Koth angefüllt gefunden, — so werden sie doch häufig genug gemacht, um annehmen zu dürfen, dass am Mastdarm gewisse Einrichtungen bestehen, welche jene Erscheinungen veranlassen. Dass dieselben aber in der Musculatur des Mastdarms lägen, dass mit einem Worte noch ein besonderer oberer oder s. g. dritter Schliessmuskel, der von der Kreisfaserschichte des Rectum's unterscheidbar sei, sich vorfinde, muss ich dem zu Folge, was ich bei meinen Untersuchungen fand, entschieden in Abrede stellen. Das Hinderniss, das der Fortbewegung der Kothsäule vom obern Theile des Mastdarms zum untern sich entgegenstellt, wird nicht durch die Wirkung eines besondern Sphincter's, sondern durch Verengung einzelner Stellen des Mastdarms bedingt, welche durch die Verlaufsweise des letztern hervorgerufen wird. Der Mastdarm beschreibt in seinem Verlaufe durch die Beckenhöhle zweierlei Krümmungen, nämlich erstlich solche, welche vor und rückwärts gewendet sind und dann solche, welche seitwärts sehen. Die ersteren geben seinem Verlaufe eine S förmige Gestalt, die andern eine etwas geschlängelte. An der concaven Seite der Krümmungen knickt sich meistens mehr oder weniger die Mastdarmwand ein und ruft in der Höhle des letztern einen entsprechenden faltenartig queren Vorsprung hervor, welcher die Durchgängigkeit solcher Stellen nicht unwesentlich vermindert. So findet man sehr gewöhnlich in der Höhe des Ueberganges des Bauchfells vom Mastdarm zur Harnblase oder zum hintern Scheidengewölbe eine solche Einknickung der linken und theilweise auch vordern Mastdarmwand, welche eine meistens ziemlich stark in die Darmhöhle vorspringende quere Falte, namentlich der Schleimhaut bewirkt, durch welche der Mastdarm an dieser Stelle nicht unbeträchtlich verengert wird. Diese Falte entspricht meistens zwei Krümmungen des Mastdarms, nämlich erstlich einer seitlichen Krümmung, deren Concavität nach links sieht und dann einer zweiten, deren Aushöhlung vorwärts gewendet ist, und welche dadurch zu Stande kommt, dass der vor den drei obern Kreuzwirbeln herabsteigende Mastdarm, unterhalb des dritten Kreuzwirbels in Folge der starken Vorwärtskrümmung des untern Theils des Kreuzbeins und Steissbeins die Richtung seines Laufes in der Art ändert, dass, während er oberhalb dieser Stelle nach hinten herabsteigt, nun derselbe eine nach vorn und unten gehende Richtung erhält. Durch diese Aenderung der Verlaufsrichtung, verbunden mit dem faltenartigen Vorsprung der Innenfläche der linken und vordern Mastdarmwand, setzt diese Stelle dem Durchgange der Kothsäule nicht unbeträchtliche Hindernisse entgegen, so dass diese meistens hier längere Zeit zurückgehalten wird, ehe sie in den untern Theil des Mastdarms gelangt. Dazu kommt noch, dass, wie überhaupt der Darm da, wo er nicht durch sein Inhalt ausgedehnt gehalten wird, mehr auf sich zusammengezogen erscheint, — so auch hier diese

Stelle mehr oder weniger zusammengezogen und verengt ist, so lange nicht die über ihr stehende Kothsäule durch stärkeres Andrängen sie ausdehnt. Auch kommt noch weiter hinzu, dass häufig in geringer Entfernung (etwa $^1/_2$″—$1^1/_4$″) über dieser Stelle die Innenfläche der rechten Mastdarmwand eine ähnliche Querfalte trägt, welche durch eine mit der Concavität nach rechts sehenden Seitenkrümmung des Mastdarms veranlasst wird und die Kothsäule hier mit zurückhalten hilft. Beim Weibe mag auch noch der Umstand, dass die Portio vaginalis uteri mit dem dieselbe umgebenden hintern Scheidengewölbe unter der in Rede stehenden Stelle auf der vordern Mastdarmwand aufruht und einen Druck auf diese ausübt, mit dazu beitragen, dass die Kothsäule im obern Theile des Mastdarms länger verweilt. Daher die, das Leersein des untern Theils des Mastdarms betreffenden Wahrnehmungen auch beim Weibe öfter gemacht werden als beim Manne.

Diese beiden Falten werden zwar vorzugsweise von der Schleimhaut gebildet, allein die Muskelhaut, besonders die Kreisfaserschicht kommt doch auch noch in die Basis derselben zu liegen, und an der linken Falte zeigt die Kreisfaserschichte bisweilen sogar eine geringe Verdickung, die Vielen, welche nach einem besonderen Sphincter tertius suchten, genügend schien, um die Anwesenheit eines solchen Muskels darzuthun. Indess zur Annahme eines besondern Sphincter's ist vor allem erforderlich, dass die Muskelfasern an dieser verdickten Stelle der Muskelhaut vermehrt seien, und das davon gebildete Bündel die ganze Mastdarmhöhle umziehe. Allein hier findet sich weder das eine noch das andere vor. Die erwähnte Verdickung wird nur durch das Uebereinandersichlegen einer Anzahl von Kreisfasern veranlasst, welche in ihrem übrigen Verlaufe um die Mastdarmhöhle herum neben einander liegen. Es wird dies dadurch bedingt, dass die äussere oder Längsfaserschicht der Muskelhaut des Mastdarms an der eingebuchteten Stelle der Darmwand etwas verkürzt ist und in Folge davon die nebeneinandergelegenen Fasern der Kreisfaserschichte über einander sich schoben, und so eine Verdickung veranlassten, die nur so weit besteht, als die Mastdarmwand eingebuchtet ist, und von da an, wo die Einbuchtung endigt, dadurch wieder schwindet, dass die über einander geschobenen Kreisfasern auseinander weichen und wieder neben einander sich lagern, und die Kreisfaserschicht hierdurch ihre gewöhnliche, von der Nachbarschaft nicht mehr verschiedene Dicke wieder erhält.

Ausser den erwähnten Falten finden sich bisweilen solche auch noch an mehreren anderen Stellen des Mastdarms vor; so z. B. an der linken Seite der Uebergangsstelle der Flexura sigmoidea in das Rectum oder im Anfange des letztern nahe unter dem Promontorium, oft auch an der linken Seite des untern Theils des Mastdarms etwa 1—$1^1/_2$″ über dem After. Sie kommen alle auf dieselbe Weise, wie bei den vorher geschilderten, zu Stande und

tragen mit zur Vermehrung der Widerstände bei, welche die durch den Mastdarm wandernde Kothsäule zu überwinden hat, um nach Aussen gefördert zu werden.

91. Vortrag des Herrn Dr. H. A. Pagenstecher „über Rataria“, am 25. Juli 1862.

(Das Manuscript wurde schon am 11. Juli eingeliefert.)

Herr Dr. P. zeigte eine Anzahl Exemplare der Velellidenform vor, welche zuerst von Forskal gesehn, von Eschscholtz zur Gattung Rataria gemacht und von den meisten Nachfolgenden für junge Velelliden namentlich der Gattung Velella erklärt worden sind.

Die Beobachtung hatte gezeigt, dass diese Ratarien den hoch aufsteigenden Kamm oder das Segel der Weichtheile in allmäliger Vergrösserung und Kammertheilung des Luftblasenapparates verlieren durch geringere Voranbildung gegenüber diesem den Raum des Kammes allmälig ausfüllenden Schwimmapparate. Um die Zeit aber, wenn der Muskelkamm bereits fast vollständig verstrichen ist, zeigen sie keine Spur einer senkrechten festen Platte auf der Schwimmscheibe, wie sie Velella trägt und haben auch noch eine ganz kreisrunde horizontale Umfangslinie und hoch linsenförmige Erhebung der Platte. Sie zeigen ferner keine Spur von Tentakeln oder Fangfäden am Rande des Schwimmsaumes. Somit dann kein gewisses Zeichen der beginnenden Umgestaltung zu den speziellen Charakteren der Gattungen Velella und Porpita darbietend, im Allgemeinen aber durchaus unter die Eigenthümlichkeiten der Velelliden fallend, beginnen die Ratarien um diese Zeit schon neben der Ausbildung peripherischer unregelmässig zwischen Centralpolypen und Schwimmsaum in der Rinne angesetzter, kleiner Polypen (welche aber keinen Mund haben), auch die Ausbildung von Geschlechtsknospen an der Basis jener. Wenigstens müssen wohl als Geschlechtsknospen die gelben rundlichen Körper gedeutet werden, welche von andern wenig entwickelten blauen leicht zu unterscheiden, an der Basis der peripherischen Polypen hervorbrechen und in dieser gelben Pigmentirung mit den anerkannten Geschlechtsknospen von Velella und Porpita übereinstimmen.

Der Vortragende möchte schliesslich erklären, dass die bisherigen Mittheilungen über Rataria wohl die M ö g l i c h k e i t geben, dass diese Form eine Jugendphase entweder von Velella oder von Porpita sei, dass aber ihre Zugehörigkeit bisher nirgends mit Sicherheit erwiesen ist, dass es vielmehr ebensowohl möglich sei, dass unter den Ratarien sowohl junge Velellen, wie junge Porpiten sich befinden, oder auch dass Rataria wirklich ein besonderes Geschlecht ist. Einige Verschiedenheiten in den Beschreibungen würden leicht erklärt sein, wenn dem Begriff Rataria eben auf diese Weise Verschiedenes zu Grunde läge. Zum Vergleiche

wurden grosse Velellen und die Scheibe der Porpita neben den Präparaten der Ratarien gezeigt.

92. Vortrag des Herrn Dr. Knapp „über die physiologische und pathologische Asymmetrie des Auges in seinen verschiedenen Meridianebenen", am 25. Juli 1862.

(Das Manuscript wurde schon am 11. Juli eingeliefert.)

Th. Young machte zuerst auf die verschiedene Sehweite horizontal und vertikal divergirender Strahlen aufmerksam. Er schrieb dieses Phänomen einer Schiefstellung der Krystalllinse zu und berechnete, dass diese etwa 13° betragen müsse, um jenen optischen Effekt in unserm Auge hervorzubringen. Helmholtz fand an drei Augen die Abweichung der Sehlinie von der Hornhautaxe nicht über 5° hinausgehen, was ich durch ähnliche Messungen an vier Augen bestätigt sah. Da die Linsenaxe auch fast genau mit der Sehlinie zusammenfällt, so muss ein anderer Grund als die Schiefstellung der Krystalllinse für jene Erscheinungen vorhanden sein und dieses ist die ungleiche Krümmung der Meridiane. Ein durch Trennungsflächen mit ungleich gekrümmten Meridianen gebrochenes Strahlenbündel hat eine ganz bestimmte Form, indem die Strahlen sich in zwei rechtwinklig aufeinander stehenden, aber in verschiedenen, der Pupillarfläche parallelen Ebenen liegenden geraden Linien schneiden. In diesen und dem dazwischen liegenden Raume, der Brennstrecke, findet die grösste Strahlenverdichtung statt. An der Hornhaut lassen sich die Radien der Meridiane mit dem Helmholtz'schen Ophthalmometer direkt messen. Am Auge kann man durch Sehprüfungen, Stäbchenoptometer u. a. Hülfsmittel, gleichfalls bestimmen, dass seine Brechkraft in verschiedenen Meridianen nicht gleich ist. Ich prüfte an 16 physiologischen und 9 pathologischen Fällen die Brechkraft des Auges in seinen verschiedenen Meridianebenen, und bestimmte dieselbe an der Hornhaut durch direkte Messung. Für den Unterschied der Brechkraft berechnete ich einen numerischen Ausdruck, indem ich ihn, wie Th. Joung, der Brechkraft einer Convexlinse gleichsetzte. Da das Auge als ein combinirtes brechendes System aus Hornhaut- und Krystallkörpersystem angesehen werden kann, so liess sich durch Subtraktion auch die Asymmetrie dieses letzteren bestimmen.

Nenne ich die Asymmetrie des ganzen Auges As_0, die der Hornhaut As_C, die der Linse As_L und jeden numerischen Werth positiv, wenn der horizontale Meridian des betreffenden Systems schwächer gekrümmt ist als der vertikale, so lassen sich sämmtliche Beobachtungen mit ihren Ergebnissen tabellarisch zusammenstellen.

Ich will davon einige Fälle mittheilen:

Nr.	As_0	$=$	As_C	$+$	As_L
1)	$\frac{1}{31,4''}$	$=$	$\frac{1}{31,7}$	$+$	$\frac{1}{488,8}$
2)	$\frac{-1}{29,2}$	$=$	$\frac{-1}{27,4}$	$+$	$\frac{1}{462,3}$
3)	$\frac{1}{28,8}$	$=$	$\frac{1}{17,1}$	$+$	$\frac{1}{42,3}$
4)	$\frac{-1}{22,0}$	$=$	$\frac{1}{42,7}$	$+$	$\frac{-1}{14,5}$
5)	$\frac{1}{19,2}$	$=$	$\frac{1}{61,1}$	$+$	$\frac{1}{28,1}$
6)	$\frac{-1}{87,1}$	$=$	$\frac{1}{406,9}$	$+$	$\frac{-1}{71,8}$
7)	$\frac{1}{9,7}$	$=$	$\frac{1}{8,0}$	$+$	$\frac{-1}{46,9}$
8)	$\frac{1}{8,9}$	$=$	$\frac{1}{38,0}$	$+$	$\frac{-1}{11,6}$
9)	$\frac{1}{3,4}$	$=$	$\frac{1}{11,5}$	$+$	$\frac{1}{4,8}$

Man sieht, dass die Asymmetrie der Hornhaut mit der der Linse gleichnamig und ungleichnamig sein kann, dass ferner der horizontale oder der vertikale Meridian des reducirten Auges schwächer gekrümmt sein kann, ersteres ist das häufigere. Die grösste physiologische As_0 war gleich $\frac{1}{19,2''}$ die kleinste $= \frac{1}{87,1''}$. Bald addiren, bald compensiren sich die Asymmetrie der Hornhaut und der Linse. Bei $As_0 = \frac{1}{19''}$ ist das Sehvermögen noch nicht geschwächt, wohl aber schon bei $As_0 = \frac{1}{17''}$. Dieser und stärkere Grade sind also pathologisch. Die drei letzten Fälle geben dazu Typen.

Nr. 7 zeigt eine $As_0 = \frac{1}{9,7}$ bedingt fast ganz durch abnorm starke Verschiedenheit der Meridiankrümmung der Hornhaut.

Nr. 8 eine $As_0 = \frac{1}{8,9}$ bedingt durch abnorm starke Verschiedenheit der Meridiankrümmung der Krystalllinse,

was durch die funktionelle und ophthalmoskopische Prüfung festgestellt werden konnte.

Nr. 9 eine $As_0 = \frac{1}{3,4''}$ bedingt durch abnorm starke Verschiebung und Schiefstellung der Linse. Da andere Fälle nicht denkbar sind, so stellen diese auch die Repräsentanten einer besonderen Klasse der Refraktionsleiden des Auges dar. Sie sind keineswegs vereinzelt, sondern es vergeht fast keine Woche, ohne dass mir ein Fall zu Gesicht kommt. Die Diagnose ist nicht schwer. Den Grund der nie fehlenden Amblyopie sucht man mit dem Augenspiegel und findet konstant eine scheinbare Verlängerung der in Wirklicklichkeit kreisförmigen Eintrittsstelle der Sehnerven. Darauf sieht man mit dem Stäbchenoptometer, dass die Sehweite der horizontalen und vertikalen Linien abnorm verschieden ist. Das Ophthalmometer bestimmt nun, ob die Asymmetrie vorzugsweise im Hornhaut- oder im Linsensystem ihren Sitz hat. Auch ohne dieses Instrument kann man den Fehler, soweit er das ganze Auge betrifft, genau erkennen und dafür die richtige Behandlung anwenden, welche in der Bestimmung einer cylindrischen Brille besteht, wie eine solche schon Airy 1825 für sein eigenes Auge fertigen liess und mit dem grössten Nutzen gebrauchte.

Für die Schärfe des Sehens können die einzelnen Stücke der Brennstrecke nicht ohne Wichtigkeit sein, desshalb habe ich diese für physiologische und pathologische Augen berechnet. Ich stelle zwei hier zusammen:

Grösse der einzelnen Theile der Brennstrecke	Für $As_0 = \frac{1}{31,4}$	Für $As_0 = \frac{1}{8,9}$
Länge der Brennstrecke	0,350 mm	1,7777
Länge der vorderen Brennlinie . . .	0,0882	0,4080
Länge der hinteren Brennlinie . . .	0,0898	0,4444
Durchmesser des kreisförmigen Durchschnitts	0,5443	0,2127
Seine Entfernung von der vorderen Brennlinie	0,177	0,8506
Von der hinteren Brennlinie	0,182	0,9272

93) Vortrag des Prof. Carius über die Sulfhydrate mehräquivalentiger Alkoholradicale am 25. Juli 1862.

(Das Manuscript wurde eingereicht am 25. Juli 1862.)

In einer früheren vorläufigen Mittheilung habe ich zwei dem Glycerin entsprechende Sulfhydrate beschrieben, und daran einige Betrachtungen geknüpft über den wahrscheinlichen Zusammenhang

des in denselben durch Behandlung mit Metalloxyden oder Salzen ersetzbaren Wasserstoffes und ihrem Schwefelgehalte, und ferner über die durch Oxydation dieser Sulfhydrate wahrscheinlich entstehenden Säuren. Die Untersuchung hat die früher gemachten Voraussetzungen im Wesentlichen bestätigt.

Die Darstellung der drei dem Glycerin entsprechenden Sulfhydrate,

$$\left.\begin{matrix}O_2\\S\end{matrix}\right\}\begin{matrix}C_3H_5\\H_3\end{matrix}\ ,\quad \left.\begin{matrix}O\\S_2\end{matrix}\right\}\begin{matrix}C_3H_5\\H_3\end{matrix}\ ,\quad S_3\left\{\begin{matrix}C_3H_5\\H_3\end{matrix}\right.\ ,$$

geschieht für alle drei nach derselben Methode, Zersetzung der correspondirenden Chloride,

$$\left.\begin{matrix}O_2\\Cl\end{matrix}\right\}\begin{matrix}C_3H_5\\H_2\end{matrix}\ ,\quad \left.\begin{matrix}O\\Cl_2\end{matrix}\right\}\begin{matrix}C_3H_5\\H_3\end{matrix}\ ,\quad Cl_3, C_3H_5\ .$$

Diese Zersetzung gelingt in allen drei Fällen aber nur dann gut, wenn die doppelte zur Zersetzung erforderliche Menge von Kaliumsulfhydrat angewandt wird, mit andern Worten soviel, dass das entstandene Sulfhydrat in die Kaliumverbindung übergehen kann, z. B.

$$\left.\begin{matrix}O_2\\Cl\end{matrix}\right\}\begin{matrix}C_3H_5\\H_2\end{matrix} + \left(S\left\{\begin{matrix}K\\H\end{matrix}\right.\right)_2 = SH_2 + ClK + \left.\begin{matrix}O_2\\S\end{matrix}\right\}\begin{matrix}C_3H_2\\H_3K\end{matrix}\ .$$

Auf 1 Mol. Dichlorhydrin müssen dann 4 Mol. auf 1 Mol. Trichlorhydrin 6 Mol. Kaliumsulfhydrat verwendet werden. Wendet man weniger Kaliumsulfhydrat also nur 1, 2 und 3 Mol. an, so gehen die Reactionen bei kurzem Sieden der Flüssigkeit dennoch der eben genannten Gleichung entsprechend vor sich; destillirt man aber den Alkohol grösstentheils ab, so wird das noch unzersetzt gebliebene Chlorid dabei zum Theil dadurch verändert, dass es auf die entstandene Kaliumverbindung des neuen Sulfhydrates einwirkt, und Chlorkalium und einen neuen kohlenstoffreicheren und schwefelärmeren Körper bildet. Bei längerem Kochen der alkoholischen Lösung, auch wenn Kaliumsulfhydrat in grossem Ueberschuss vorhanden ist, verlieren die zuerst entstandenen Sulfhydrate des Glycerins die Elemente von Schwefelwasserstoff und bei dem Mono- und Di-Sulfhydrat zugleich von Wasser unter Bildung von ähnlichen Körpern wie sie bei Anwendung von überschüssigem Chlorid erzeugt werden.

Wenn genügend Kaliumsulfhydrat angewandt wurde, so ist bei allen drei Sulfhydraten nach halbstündigem Sieden der Lösung die Bildung beendigt; Clycerinmono- und Glycerindi-Sulfhydrat befinden sich dann vollkommen in Lösung als Kaliumverbindungen; die Kaliumverbindung des Glycerintrisulfhydrates ist dagegen so unbeständig, dass der grösste Theil des Trisulfhydrates in farblosen zähflüssigen Tropfen in dem ausgeschiedenen Clorkalium vertheilt und nur noch wenig in Lösung befindlich ist. Die Gewinnung der Sulfhydrate ist daher von jetzt an verschieden. Von den drei Sulfhydrate ist das Monosulfhydrat noch zähflüssiger, das Trisulfhydrat etwas leichter flüssig als Glycerin bei gewöhnlicher

Temperatur. Ihr Geruch ist bei jedem verschieden, in der Wärme sehr unangenehm und durchdringend. Alle drei sind unlöslich in Aether, während ihre Löslichkeit ln Wasser und Alkokol mit zunehmenden Schwefelgehalte abnimmt.

Ihre spec. Gewichte bilden mit dem des Glycerins eine Reihe,

$$O_3\left\{\begin{matrix}C_3\,H_5\\H_3\end{matrix}\right. \text{ bei } 15^0 = 1.263$$

$$\begin{matrix}O_2\\S\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_3\,H_5\\H_3\end{matrix}\right. \text{ bei } 14^0.4 = 1.295$$

$$\begin{matrix}O\\S_2\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_3\,H_5\\H_3\end{matrix}\right. \text{ bei } 14^0.4 = 1.342$$

$$S_3\left\{\begin{matrix}C_3\,H_5\\H_3\end{matrix}\right. \text{ bei } 14^0.4 = 1.381$$

In den drei Sulfhydraten werden durch Umlegung mit den Salzen von sog. schweren Metallen soviel Wasserstofftaome durch Metal ersetzt, als das betreffende Sulfhydrat Schwefelatome enthält; so sind z. B. die Kupferverbindungen zusammengesntzetzt:

$$\begin{matrix}O_2\\S\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_3\,H_5\\H_2\,Cu\end{matrix}\right., \quad \begin{matrix}O\\S_2\end{matrix}\left\{\begin{matrix}C_3\,H_5\\H\,Cu_2\end{matrix}\right., \quad S_3\left\{\begin{matrix}C_3\,H_5\\Cu_3\end{matrix}\right. .$$

Man erhält diese Metallverbindungen am besten durch Zusatz alkoholischer Lösungen der betreffenden Metallsalze zu ebensolchen Lösungen des Sulfhydrates. Die mit Quecksilber- oder Kupfer-Chlorid erhaltenen Fällungen enthalten aber noch Chlor, welches durch Waschen mit Wasser nicht, wohl aber durch Waschen mit einer Lösung von kohlensaurem Natron entfernt werden kann, wodurch die Kupfer- oder Quecksilberverbindung rein erhalten wird. Die Bleiverbindung wird durch neutrales oder basisches essigsaures Blei, die Silberverbindung durch salpetersaures Silber direkt rein gefällt.

Diese Metallverbindungen sind amorph, in Wasser und Alkohol unlöslich, verschieden gefärbt, die Bleiverbindungen schön gelb, und erweichen meist schon unter 100⁰ ohne Zersetzung zu zähen Massen ohne eigentlich zu schmelzen. Sie werden durch Schwefelkalium leicht unter Abscheidung des Metalles als Schwefelmetal zerlegt.

Die drei Sulfhydrate werden durch Salpetersäure von 1. 2 spec. Gew. in gelinder Wärme sehr lebhaft, bei gewöhlicher Temperatur allmählich oxydirt; dabei entwickeln sich reichlich rothe Dämpfe, und das noch unveränderte Sulfhydrat färbt sich intensiv roth; diese Färbung verschwindet an der Luft oder auf Zusatz von Wasser, und rührt daher wohl nur von einer Absorption von Stickoxydgas oder salpetriger Säure her. Die Sulfhydrate werden durch die erste Einwirkung der Salpetersäure in zerreibliche, hornartige Massen verwandelt, welche sich dann allmählich auflösen. War bei der Oxydation nicht genügend Salpetersäure vorhanden, so löst sich der zähflüssige Abdampfungsrückstand in wenig Wasser wohl klar auf, bei Zusatz von viel Wasser scheiden sich aber

ähnliche Substanzen aus wie die durch die erste Einwirkung der Salpetersäure gebildeten. Bei überflüssiger Salpetersäure wird dagegen die zuerst gebildete Säure in Oxalsäure und Schwefelsäure verwandelt. Ist die Oxydation vollständig, so löst man den Abdampfrückstand in Wasser, neutralisirt mit kohlensaurem Blei und kann dann aus der filtrirten Lösung das Bleisalz oder die freie Säure und daraus die andern Salze erhalten.

Glycerinmonosulfhydrat liefert durch Oxydation eine neue Säure, welche ich Glycerinmonoschweflige Säure nennen will; sie ist susammengesetzt nach der Formel $O_4 \left\{ \begin{matrix} S\,O'' \\ C_3\,H_5''',\,H_3 \end{matrix} \right.$, und also durch Aufnahme von 3 At. O auf das eine At. S des Sulfhydrates entstanden. Sie ist eine gelbliche, gummiartige, feste Masse, die an der Luft zerfliest, und sich leicht in Wasser und Alkohol zu stark sauren Flüssigkeiten löst.

Die Salze, $O_4 \left\{ \begin{matrix} S\,O \\ C_3\,H_5,\,H_2\,Me \end{matrix} \right.$ sind sämmtlich in Wasser leicht löslich, in starkem Alkohol unlöslich; sie sind sehr schwer krystallisirbar, die Lösungen trocknen bei rascherem Verdampfen zu völlig amorphen, durchscheinenden und spröden Massen ein, die an der Luft feucht werden. Stellt man die syrupartige concentrirte Lösung des Kalium- Barium- oder Bleisalzes über Schwefelsäure, so verwandelt sie sich nach mehreren Tagen in eine Masse mikroscopischer Nadeln; von diesen krystallisirten Salzen wird nur das Kaliumsalz an der Luft feucht. Das Kupfersalz zeichnet sich durch intensiv grüne Farbe seiner Lösung aus. Die Salze können ohne zersetzt zu werden auf 130^0 erhitzt werden und liefern mit überschüssigem Phosphorsuperchlorid Phosphoroxychlorid, Chlorthionyl und Trichlorhydrin:

$$O_4 \left\{ \begin{matrix} S\,O \\ C_3\,H_5,\,H_2\,Me \end{matrix} \right. + (P\,Cl_5)_4 = (Cl_3\,P\,O)_4 + (Cl\,H)_2 + Cl\,Me$$
$$+ Cl_3\,C_3\,H_5 + Cl_2\,S\,O\,.$$

Während gewöhlich nur 1 At. H der glycerinmonoschwefligen Säure durch Metalle ersetzt ist, bildet sie doch auch ein Bleisalz mit 3 At. Metall, $O_4 \left\{ \begin{matrix} S\,O \\ C_3\,H_5 Pb_3 \end{matrix} \right.$, welches als käsiger im Wasser und Alkohol ganz unlöslicher Niederschlag aus der Lösung des neutralen Bleisalzes durch basisch essigsaures Blei gefällt wird.

Glycerindisulfhydrat und Glycerintrisulfhydrat verhalten sich bei der Oxydation mit Salpetersäure vollkommen ähnlich dem Monosulfhydrat; die dabei entstehenden Säuren können in derselben Weise gewonnen werden, sind aber nicht die Verbindungen, welche den beiden Sulfhydraten unmittelbar durch Aufnahme von je 3 At. O auf 1 At. S. des Sulfhydrates entsprechen. Die beiden Sulfhydrate erleiden nämlich durch die erste Einwirkung der Salpetersäure eine Zersetzung, und die dabei entstehenden kohlenstoffreicheren Verbindungen werden dann erst oxydirt. Dieselbe

Säure, welche so durch Oxydation des Disulfhydrates erhalten wird, ensteht auch durch Oxydation der durch Erhitzen des Disulfhydrates auf 130⁰ entstehenden Verbindung, $\left.\begin{matrix}O\\S_3\end{matrix}\right\}\begin{matrix}(C_3H_5)_2\\H_2\end{matrix}$, nach der Gleichung:

$$\left.\begin{matrix}O\\S_3\end{matrix}\right\}\begin{matrix}(C_3H_5)_2\\H_2\end{matrix} + O_9 = O_7\left\{\begin{matrix}(SO)_3\\(C_3H_5)_2\\H_2\end{matrix}\right. .$$

Letztere Säure ist zweibasisch, und der Glycerinmonoschwefligsäure sehr ähnlich, und ebenso ihre Salze den Salzen der letztern. Das Bariumsalz dieser Säure, $O_7\left\{\begin{matrix}(SO)_3\\(C_3H_5)_2\\Ba_2\end{matrix}\right.$, mit überschüssigem Phosphorsuperchlorid erwärmt gibt ohne Nebenprodukte Phosphoroxychlorid, Chlorthionyl, Trichlorhydrin und Chlorbarium. Ueberschüssige Salpetersäure verwandelt die freie Säure sehr leicht in Oxalsäure, Schwefelsäure und Glycerinmonoschwefligsäure.

Die drei Sulfhydrate werden schon in gelinder Wärme allmälig zersetzt; rasch erfolgt diese Zersetzung über 100⁰, wahrscheinlich nach den Gleichungen:

$$\left[\left.\begin{matrix}O_2\\S_2\end{matrix}\right\}\begin{matrix}C_3H_5\\H_3\end{matrix}\right]_2 \text{ bei } 120^0 = SH_2 + OH_2 + \left.\begin{matrix}O\\S_3\end{matrix}\right\}\begin{matrix}(C_3H_5)_2\\H_2\end{matrix}$$

$$\left[\left.\begin{matrix}O\\S_2\end{matrix}\right\}\begin{matrix}C_3H_5\\H_3\end{matrix}\right]_2 \text{ bei } 130^0 = SH_2 + OH_2 + \left.\begin{matrix}O\\S_3\end{matrix}\right\}\begin{matrix}(C_3H_5)_2\\H_2\end{matrix}$$

$$S_3\left\{\begin{matrix}C_3H_5\\H_5\end{matrix}\right. \text{ bei } 140^0 = SH_2 + S_2\left\{\begin{matrix}C_3H_5\\H\end{matrix}\right.$$

Die so entstandenen Verbindungen lassen sich bis 150⁰ ohne weitere Zersetzung erhitzen, bei höherer Temperatur aber werden sie unter Ausstossen übelriechender Dämpfe verkohlt. Sie sind alle drei farblose, dem geronnenen Eiweiss zum Verwechseln ähnliche Körper, die nur in absolutem Alkohol bei längerem Kochen etwas löslich sind; die Lösungen geben mit Metallsalzen meist schmutzig gelbgefärbte flockige Fällungen von Verbindungen mit dem betreffenden Metall; die Fällungen durch Kupfer- oder Quecksilberchlorid enthalten zugleich Chlor.

Ich vermuthete früher, dass die bekannte Isethionsäure, die bis dahin nur durch Einwirkung wasserfreier Schwefelsäure auf Athylen, Aethyl-Alkohol oder Aether erhalten wurde, nicht wie man annahm eine einbasische Säure mit Aethylverbindung sei, sondern vom Aethylen abstammend eine zweibasische Säure sei, und habe dies bestätigt gefunden.

Dem Aethylenalkohol entspricht ausser dem bekannten Disulfhydrat noch ein neues Oxysulfhydrat $\left.\begin{matrix}O\\S\end{matrix}\right\}\begin{matrix}C_2H_4\\H_2\end{matrix}$. Letzteres habe ich

dargestellt durch Umsetzung von Aethylenoxychlorür mit Kaliumsulfhydrat, welcher Versuch genau so und mit ähnlichen Vorsichtsmassregeln ausgeführt wird, wie für Glycerindisulfhydrat angegeben. Aethylenmonosulfhydrat ist eine farblose ölígflüssige, schwach nach Mercaptan riechende Flüssigkeit, deren Lösung durch Metallsalze gefällt wird, indem 1 At. Wasserstoff durch Metal ersetzt wird, ganz wie meiner früheren Annahme nach der Schwefelgehalt verlangt. — Aethylenmonosulfhydrat liefert durch Oxydation Isethionsäure, identisch mit der nach der alten Methode dargestellten.

Diese neue Bildung der Isethionsäure ist:

$$\left.\begin{matrix} O \\ S \end{matrix}\right\} \begin{matrix} C_2H_4 \\ H_2 \end{matrix} + O_3 = O_3 \left\{\begin{matrix} SO \\ C_2H_4 \\ H_2 \end{matrix}\right. .$$

Das einfache Sulfid des Aethylens, $S\,C_2H_4$, eine schon bekannte Substanz, muss durch Oxydation mit Salpetersäure ebenfalls Isethionsäure geben; da dasselbe leicht darzustellen ist, so lässt sich darauf wahrscheinlich eine leichte Methode zur Darstellung der Säure gründen.

Nachtrag.

Vortrag des Herrn Professor Nuhn „über ranula", am 7. Februar 1862.

(Auszug aus dem Protokollbuche des Vereins. Vgl. Band II. Heft V. p. 193. Nr. 77.)

Herr Prof. Nuhn gab zunächst eine historische Entwicklung der Benennung dieser Krankheit und der möglichen Motive für den merkwürdigen Namen. Es folgte darauf die Geschichte der Ansichten über das Wesen dieser Geschwulst. Der Redner glaubt, dass der Einwand gegen die Annahme des Entstehens der Geschwulst durch Erkrankung eines Schleimbeutels unter der Zunge, dass nämlich ein solcher bei Kindern fehle, nicht stichhaltig sei, da derselbe doch in einzelnen Fällen sich finde; er ist aber der Ansicht, dass neben der Entstehung durch Schleimbeutelerkrankung auch, und zwar namentlich für Kinder und Neugeborne, selbstständige Geschwülste vorkommen können. Für die Entstehungsweise der ranula als einer wahren Speichelgeschwulst endlich hatte der Vortragende kürzlich einen Beweis in der Leiche gefunden. Es hatte sich am Ausführungsgang einer Sulmaxillardrüse eine sackartige Erweiterung gebildet, welche einen Speichelstein von Bohnengrösse enthielt. Das Ansehn der Geschwulst auf dem Boden der Mundhöhle war ganz das einer ranula. Der Speichelgang war durchgängig, der Stein lag entschieden in der Höhlung des Ganges selbst und beweist sicher die Möglichkeit, dass auch ohne neugebildete Bälge oder Schleimbeutelerkrankung ranula entstehen könne. Von einer ranula als einer Geschwulst von einem specifischen Bau

kann also keine Rede sein; die Benennung ist eine generelle, und der Streit über den Bau der ranula würde erlöschen, wenn man den Namen selbst fallen liesse und jeder Geschwulst der Mundhöhle ihre Benennung nach ihrem anatomischen Verhalten gäbe. Wir würden dann hygromata sub ingualia an der betreffenden bursa, Balggeschwülste oder ranulae cysticae, und sackartige Erweiterungen des Speichelganges, ranulae salivales, oder auch deren Zerreissung mit Erguss in's Bindegewebe und nachfolgender Abkapslung haben.

Geschäftliche Mittheilungen.

Während des Sommerhalbjahrs 1862 wurde Herr Dr. Wilhelmi in Heidelberg als ordentliches Mitglied in den Verein aufgenommen.

Der Verein verlor dagegen durch den Tod die ordentlichen Mitglieder:

Herr Dr. med. Flad,
Herr Professor Walz und
Herr Hofrath Professor Bronn,

welche beide letzteren dereinst bei der Gründung des Vereins mitgewirkt und der Entwicklung und Thätigkeit desselben eine rege Theilnahme geschenkt hatten.

Ferner verlor der Verein durch Wegziehen folgende ordentliche Mitglieder:

Herr Dr. Faber,
Herr Dr Schiel,
Herr Dr. Lewinstein,
Herr Dr. Gehring,
Herr Dr Henkenius.

Alle Zusendungen für den Verein möge man nach wie vor an den ersten Sekretär Herrn Dr. H. A. Pagenstecher richten.

Verzeichniss

der vom 9. März 1862 bis zum 31. August 1862 eingegangenen Druckschriften.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussisch. Rheinlande und Westphalens. XVIII. 1. u. 2.

Bullet. de l'Académie Imp. de St. Petersbourg. I. f. 21—36 (aus Versehen verspätet eingegangen).

18. und 19. Jahresbericht der Pollichia. 1861.
Der Kurort Dürkheim von Dr. Epp, 1861.
Neues Jahrbuch f. Pharmacie. XVII. 3. 4. 5. 6. XVIII. 1.
Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, herausgegeben von E. Boll. Neubrandenburg 1861.
Programm des Preises Rklitzki aus St. Petersburg.
Von Herrn Dr. Robert Flechsig: Die Mineralquellen zu Elster 1857.
Berichte über die Leistungen im Gebiet der Balneologie (Separatabdruck aus den med. Jahrbüchern) 7. Heft.
Von Herrn Dr. J. Guggenbühl:
Die Erforschung des Cretinismus und Blödsinns. 1860.
Une visite à l'Abendberg par le docteur Scoutetten. 1860.
Die Rettung der Cretinen von Dr. R. Foriep. 1857.
Communication à l'académie des sciences de Paris sur l'établissement de l'Abendberg 1860, extrait du comte rendu. 11 Exemplare.
Empfehlungsschrift zum 20jährigen Jahresfeste des Abendberges, 6 Exemplare.
Schriften der königl. ökonom. Gesellschaft zu Königsberg. II. Jahrgang 1861.
Atti del Reale Istituto Lombardo di scienze lettere ed arti II. fasc. XV—XVIII—XX.
Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins des Harzes zu Blankenburg für 1859—1860.
Correspondenzblatt des Zoolog. Mineral. Vereins zu Regensburg. XV. 1861.
Von der Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique:
Bulletins des séances de la classe des sciences. 1861.
Annuaire de l'académie Royale. XXVIII. 1862.
Die Absorption des Lichtes in isotropen Mitteln, von Dr. Adolf Wüllner in Marburg. 1862. Von der Gesellschaft zur Förderung der Naturwissenschaften daselbst.
Jahresbericht der Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. 1860—61. Hanau 1862.
Würzburger Naturwiss. Zeitschrift. II. 3. Heft. Von der Physikalischen Mediz. Gesellschaft in Würzburg.
Würzb. Medizin. Zeitschrift. III. 1. Heft. Von derselben.
Berichte über die Verhandlungen der Naturforsch. Gesellschaft zu Freiburg i. Br. II. IV.
Von der königl. Bayer. Academie der Wissenschaften in München:
Sitzungsberichte 1861, II. Heft III.
Verzeichniss der Mitglieder 1862.
v. Liebig, Rede zur Geburtstagsfeier S. M. des Königs Maximilian II. 1861.
v. Martius, Rede zum Gedächtniss an Jean Baptiste Biot: in duplo. 1862.

v. Siebold, Vortrag über Parthenogenesis. 1862.
Pettenkofer, Ueber einen neuen Respirationsapparat. 1862.
A. Wagner, Monographie der fossilen Fische. Erste Abtheilung. 1861.
Harless, Zur innern Mechanik der Muskelzuckung. 1862.

Elfter Jahresbericht der Naturhist. Gesellschaft zu Hannover für 1860 – 1861. 1862.

Schweizerische Zeitschrift für Heilkunde, von der Redaction durch Herrn Dr. Ziegler. Bd. I. Heft I—II.

Neunter Bericht der Oberhess. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1862.

Gastein v. Brunnenarzt Dr. Gust. Pröll, 1862.

Von der Schles. Gesellschaft für vaterländ. Cultur.
Jahresbericht XXXIX für 1861. 1862.
Abhandlungen: Abth. f. Naturw. u. Medizin. 1861, III u. 1862. I.
Abth. Philos. Hist. 1862. I. u. II.

Das warme Kochsalzwasser in Wiesbaden, von Dr. H. Roth. 1862.

XXVIII. Jahresbericht des Mannheimner Vereins für Naturkunde.

Verhandlungen des Vereins für Naturkunde zu Pressburg. Jahrg. IV und V. 1859—61.

Jahresbericht der naturforsch. Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. VII. 1860—61.

Der Zoologische Garten. III. Jahrg. H. 1—6.

Druckfehler:

S. 184. Z. 5 von oben soll es heissen: statt „vorn und unten vom Trommelfell" — „vorn und unten vom Nabel des Trommelfells."
